

XIV^a REUNION ANUAL

del

PCCMCA

Febrero 27 — Marzo 1, 1968

Tegucigalpa, D. C. Honduras, C. A.

ORIN MEMORIAL
LIBRARY

24 AUG 1968

11 AS



MAIZ



FRIJOL



ARROZ



SORGO

PROGRAMA COOPERATIVO

CENTROAMERICANO PARA EL

MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS

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

XIVa. REUNION ANUAL

Tegucigalpa, D. C., Honduras, Febrero 27 - Marzo 10. 1966

PROGRAMA

Lunes 26 de Febrero

- Arribo de las delegaciones a Tegucigalpa.
- 7 :00 p.m. - Recepción de bienvenida a los delegados, ofrecida por el Señor Ministro de Recursos Naturales de Honduras.
- LOCAL : Country Club de Tegucigalpa.

Martes 27 de Febrero

REUNIONES GENERALES

- LOCAL : Club de Leones de Tegucigalpa.

Mediame

- 8 :00 - 9:00 a.m. - Inscripción de delegados.
- 9 :00 -10:30 a.m. - ACTO INAUGURAL DE LA XIVa. REUNION ANUAL DEL PCCMCA
- Apertura de la XIVa. Reunión Anual del PCCMCA
Ing. Flavio Tinoco Díaz
- Discurso de bienvenida por el Ing. Felipe A. Paraza,
Director de DESARROLLO.
- Discurso del Dr. Edwin J. Wellhausen, Director Asociado
en Ciencias Agrícolas de la Fundación Rockefeller y Direc-
tor del CIMMYT en México.
- Inauguración de la XIVa. Reunión Anual del PCCMCA por el
Señor Ministro de Recursos Naturales, Ing. Julio C. Pineda,
o su Representante.
- Receso
- 10:40 a.m. - Anuncios del Presidente de la Reunión.
- Reporte del estado del Mercado Común en Centro América
Lic. Mario Ponce. SIECA.

- El Servicio de Extensión Agrícola de Honduras y su influencia en la Producción de granos básicos.
Ing. Manuel Antonio Cáceres, DESARRURAL, Honduras.
- La Producción de Semilla Mejorada en Honduras.
Ing. Otoniel Viera, DESARRURAL, Honduras.
- El Proyecto de estudios de campo de la Asociación de Colegios del Medio Oeste, (Associated Colleges of the Midwest).
Dr. Robert Hunter, Costa Rica.

Tarde

- 2 :00 - 2:50 p.m. - El mejoramiento de cultivos alimenticios dentro de un Programa de desarrollo.
Dr. C.V. Plath y Dr. V. Green. FAO.
- 2 :50 - 3:20 p.m. - El Programa Piloto "Puebla"
Ing. Leobardo Jiménez, CIMMYT, México.
- 3 :20 - 3:30 p.m. - El futuro del sorgo en Centroamérica.
Ing. Angel Salazar B. Dekalb.
- Receso
- 3 :40 p.m. - Posibilidades para mejorar la calidad proteica del maíz mediante la incorporación del GENE OPACO-2.
Ing. Federico Poey. Semillas Mejoradas de México.
- Incorporación del gene OPACO-2 en germoplasma Colombiano.
Ing. Daniel Barria, Instituto Colombiano Agropecuario, Colombia.
- Comentarios sobre OPACO-2
Dr. John H. Lonnquist, CIMMYT, México.
- El Banco de Germoplasma de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Dr. George Freytag.

REUNIONES POR CULTIVO

LOCAL : Club de Leones de Tegucigalpa.

MAIZ Y SORGO

Miércoles 28 de Febrero

Mañana

- 8 :30 a.m.
- Resumen de resultados de los ensayos del Programa Cooperativo de Maíz del POCMCA.
Dr. Elmer C. Johnson.
 - Uso de germoplasma introducido en el aprovechamiento de variedades criollas en Nicaragua.
Ing. Humberto Tapia.
 - Selección mazorca por hilera de maíz en Honduras.
Ing. Julio Romero Franco, DESARRURAL, Honduras.
 - Desarrollo de líneas tolerantes al achaparramiento en El Salvador.
Agr. Jesús Marino Angueta.
- 10:00 a.m.
- Receso
- 10:10 a.m.
- Mejoramiento de la variedad Honduras Compuesto Precoz mediante selección masal.
Ing. Isaac López, DESARRURAL, Honduras.
 - Avances del Programa de Mejoramiento del Maíz en Guatemala.
Ing. Adolfo Fuentes.
 - Necrosis foliar del maíz (Zea Mays), incitada por Fusarium moniliforme.
Dr. Eugenio Schiber DUEA, Min. Agric. Guatemala y Dr. Albert S. Muller, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras.
 - Statistical Analysis of Costa Rican Maize Yield Data, 1950-1967.
R. Ravenna y R. Veartman.
 - Estudio de Aptitud Combinatoria en las cruces posibles de 18 líneas SI, Honduras.
Ing. Julio Romero Franco, DESARRURAL, Honduras.

Tarde

- 2 :00 p.m.
- Selección de líneas para aptitud combinatoria específica en la variedad PD(MS)6, Nicaragua.
Ing. Humberto Tapia.

- Avances del Programa de Mejoramiento del Maíz en Panamá.
Ing. Diego Navas, Panamá.
- Avances del Programa de Mejoramiento del Maíz en Costa Rica. Ing. Nabil Bonilla, Costa Rica.
- Labor Costs and Return to Labor for Different Techniques of Maize Cultivation in Costa Rica.
J. Buswell y R. Veertman.
- 3 :30 p.m. • Receso
- 3 :40 p.m. • Trabajos realizados en el Programa de Maíz en Nicaragua durante 1967.
Ing. Laureano Pinada e Ing. Humberto Tapia, Nicaragua.
- Posibilidades para obtener máximos rendimientos de maíz en El Salvador.
Jesús Merino Argueta, El Salvador.
- Comportamiento de variedades comerciales de maíz en pruebas extensivas, sumario de 4 años.
Ing. Julio Romero Franco, DESARRURAL, Honduras.
- Comportamiento de variedades de maíz en ensayos extensivos, durante 1967.
Ing. Flavio Tinoco Díaz, DESARRURAL, Honduras.
- A study of fertilizers use in Costa Rica.
Dr. Navman y R. Veertman.

Jueves 29 de Febrero

Mañana

- 8 :30 a.m. - Progresos en la producción de semilla certificada en El Salvador.
Ing. Ricardo Domínguez, El Salvador.
- Evaluación de un Programa Cooperativo.
Jesús Merino Argueta, El Salvador.
- Variation in Weed Control Techniques in Maize Cultivation as related to yields and Ecological Zones.
J. Gestues y J. Hunter.
- 10:00 a.m. - Receso
- 10:10 a.m. - Formulación de recomendaciones y del plan de trabajos cooperativos sobre maíz para 1968.

Tarde

2 :00 p.m.

- Resumen de resultados de los ensayos del Programa Cooperativo de Sorgos del PCCMCA.
Dr. Elmer C. Johnson.
- Distancias y niveles de nitrógeno en sorgo.
Ing. Navarrete, El Salvador.
- Comportamiento de 63 colecciones de sorgo en siembras de primera y postrera.
Ing. Julio Romero Franco, DESARRURAL, Honduras.
- Avances del Programa de sorgos en Nicaragua durante 1967.
Ings. Laureano Pineda y Humberto Tapia.
- Avances del Programa de sorgos en El Salvador.
- Avances del Programa de Mejoramiento de sorgos en Costa Rica.
- Avances del Programa de Mejoramiento de sorgos en Guatemala.
- Avances del Programa de Mejoramiento de sorgos en Honduras.
Ing. Julio Romero Franco, DESARRURAL, Honduras.
- Avances del Programa de Mejoramiento de sorgos en Panamá.

3 :30 p.m.

- Receso

3 :40 p.m.

- Formulación del Plan Cooperativo de Mejoramiento de Sorgos para 1968.

MESA DE FRIJOL

LOCAL: Club de Leones de Tegucigalpa

Miércoles 28 de Febrero

Mañana

8:30 a.m.

- El PCCMF y el fomento del cultivo del frijol en Centroamérica. Dr. Antonio Pinchinat. Centro de Enseñanza e Investigación. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Turrialba, Costa Rica.
- Ensayos Centroamericanos de frijol del año agrícola 1967-1968. Ing. Heleodoro Miranda M. Dirección Regional para la Zona Norte. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Guatemala, Guatemala.
- Relación entre el Hábito de Crecimiento y los Componentes del Rendimiento en Frijol. Dr. Luis H. Camacho. Instituto Colombiano Agropecuario. Palmira, Valle, Colombia.

10:00 a.m.

- RECESO

10:10 a.m.

- Progress and Problems Associated with Interspecific Hybridization within the Genus Phaseolus. Dr. Albert P. Lorz. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. Gainesville, Florida.
- Avances del programa de frijol en El Salvador, 1967. Ing. César Artiga. Centro Nacional de Agronomía. Dirección General de Investigaciones Agronómicas. Santa Tecla, El Salvador.
- Avance general del Programa de frijol en Honduras. Ing. José Montenegro. Servicio Cooperativo de Desarrollo Rural. Tegucigalpa, Honduras.

Tarde

2:00 p.m.

- Resultados de los ensayos cooperativos sobre mejoramiento de frijol en Guatemala. Agr. Marco Dimas Mendoza. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura. Guatemala, Guatemala.
- Selección de líneas y colecciones de frijol en Honduras. I Material de grano negro. II Material de grano rojo. Ing. José Montenegro B. Servicio Cooperativo de Desarrollo Rural. Tegucigalpa, Honduras.

- Ensayos de fertilización del frijol en Centroamérica, 1967. Dr. Antonio Pinchinat. Centro de Enseñanza e Investigación. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Turrialba, Costa Rica.

- Estudios preliminares sobre fertilización en frijol, en la Zona Media y Baja de Guatemala. Ing. Porfirio Masaya. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura. Guatemala, Guatemala.

3:30 p.m.

- RECESO

3:40 p.m.

- Fertilización de frijol en la zona norte de Nicaragua. Ing. Miguel A. Rodríguez. Centro Experimental Agropecuario "La Calera". Ministerio de Agricultura y Ganadería. Managua, Nicaragua.

- Ensayo de variedades de frijol y fertilizantes en Nejapa, El Salvador, 1967. Ing. Mario Apontes. Centro Nacional de Agronomía. Dirección General de Investigaciones Agronómicas. Santa Tecla, El Salvador.

- Trabajos de fertilización en frijol en El Salvador. Ing. Salvador Molina. Centro Nacional de Agronomía. Dirección General de Investigaciones Agronómicas, Santa Tecla, El Salvador.

- Resultados de los Ensayos Extensivos con variedades y fertilizantes con frijol, obtenidos en postrera de 1967 en el Depto. de El Paraíso, Honduras. Agr. Rafael A. Milla y Sr. Antonio Irías. Ministerio de Recursos Naturales.

Jueves 29 de Febrero

Mañana

8:30 a.m.

- Reseña de la situación fitopatológica del frijol en Centroamérica, durante la segunda época de siembra de 1967. Dr. Luis Carlos González. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

- Observaciones preliminares sobre Ramularia del frijol en el antiplano de Guatemala. Dr. Eugenio Schieber. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura. Guatemala, Guatemala.

- Enfermedades virosas del frijol en Costa Rica I. Mosaico rugoso, Dr. Rodrigo Gámez. Facultad de Agronomía. Universidad de Costa Rica.

10:00 a.m.

- RECESO

10:10 a.m.

- Las principales enfermedades del frijol en El Salvador y su distribución. Ing. Bernardo Patiño. Centro Nacional de Agronomía. Dirección General de Investigaciones Agronómicas. Santa Tecla, El Salvador.
- Enfermedades virosas del frijol en Costa Rica II. Mosaico común. Dr. Rodrigo Gámez y Dr. Luis Carlos Gonzáles. Facultad de Agronomía. Universidad de Costa Rica. Raúl Moreno. Centro de Enseñanza e Investigación. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Turrialba, Costa Rica.
- Determinación de razas fisiológicas del Herrumbre del frijol en dos zonas de Costa Rica. Ing. Edgar Vargas. Facultad de Agronomía. Universidad de Costa Rica.

Tarde

2:00 p.m.

- Notas sobre la iniciación y la evolución de los daños causados por la chicharrita Empoasca a la planta de frijol. Ing. Leonce Bonnefil. Centro de Enseñanza e Investigación. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Turrialba, Costa Rica.
- Formulación de Planes y Elaboración de Resoluciones y recomendaciones.

PCCMCA
MESA DE ARROZ

Miércoles 28 de febrero

• Mañana

8:30 a.m.

- Anuncios generales por el Coordinador
- Técnicas para la conducción de infestarios de Piricularia oryzae y resultados del Infestario Internacional sembrado en Costa Rica, Honduras y Panamá en 1967.
Ing. César Ven Cheng, Panamá.
- Comportamiento de variedades de Jacob Harts y de colecciones locales de arroz en Honduras.
Ing. Francisco Erazo, Honduras.
- Pruebas de adaptación de líneas y selecciones del IHRI efectuadas en Panamá en 1967.
Ing. César Ven Cheng, Panamá.
- Discusión del trabajo "Efecto que ejerce el grado de humedad del grano sobre el rendimiento en el molino de las variedades Nilo 1 y Nilo 2", realizado por el Instituto Superior de Agricultura de la República Dominicana.
Ing. Ezequiel Espinosa, Coordinador.

10:00 a.m.

- Receso

10:30 a.m.

- Legislación para regular el uso de insecticidas y otros productos fitosanitarios en la agricultura.
Ing. Diego Navas, Panamá.
- La Comisión Internacional de Arroz de FAO y presentación del proyecto de ensayo cooperativo de herbicidas a nivel internacional.
Ing. Ezequiel Espinosa, Coordinador.
- Breve discusión de la incidencia de enfermedades del arroz en los países de Centroamérica en 1967.

Tarde

2:00 p.m.

- Resultados de las pruebas de fertilización nitrogenado en dos variedades de arroz efectuadas en Panamá.
Ing. Ezequiel Espinosa, Panamá.
- Resultados de la evaluación de materiales del PCCMCA en Honduras.
Ing. Francisco Erazo
- Resultados de la evaluación de materiales del PCCMCA en Panamá.
Ing. César Von Chong.
- Resultados de la evaluación de materiales del PCCMCA en Guatemala.
Dr. Eugenio Schieber, Guatemala

3:30 p.m.

- Receso

4:00 p.m.

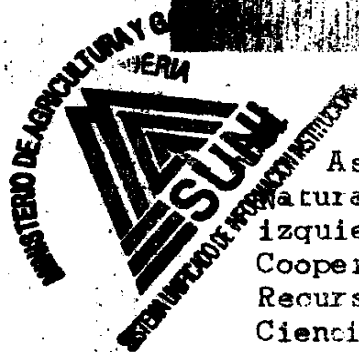
- Aspectos generales sobre el cultivo del arroz en Guatemala.
Ing. Jorge L. Juárez, FERTICA

Jueves 29 de Febrero

Tarde

2:00 p.m.

- Discusión y formulación del plan de trabajo cooperativo para 1968.
- Elaboración de las conclusiones y resoluciones.



Asistentes a la recepción ofrecida por el Ministro de Recursos Naturales a las Delegaciones a la XIV Reunión Anual del PCCMCA. De izquierda a derecha: Ing. Felipe A. Peraza, Director del Servicio Cooperativo de Desarrollo Rural, Ing. Julio C. Pineda, Ministro de Recursos Naturales, Dr. Edwin J. Wellhausen, Director Asociado en Ciencias Agrícolas de la Fundación Rockefeller y Director del CIMMYT en México, Ing. Edgardo Escoto, Sub-Gerente de Fomento del Banco Nacional de Fomento.



Asistentes a la Reunión de bienvenida a las Delegaciones a la XIV Reunión Anual del PCCMCA ofrecida por el Ministerio de Recursos Naturales. De izquierda a derecha: Sr. Carroll F. Deyoe, Oficial de Desarrollo Rural de AID; Ing. Julio C. Pineda, Ministro de Recursos Naturales y Sr. Robert J. Minges, Director de AID para Honduras.

JUNTA DIRECTIVA DE LA XIV REUNION ANUAL DEL PCCMCA.

ING. FLAVIO TINOCO D.	PRESIDENTE
ING. CARLOS LUIS ARIAS.	SECRETARIO
AGR. JUAN PARODI.	COORDINADOR

MESAS DE TRABAJO

MAIZ

DR. EDWIN WELLHAUSEN.	PRESIDENTE
ING. LAUREANO PINEDA.	SECRETARIO

FRIJOL

ING. HELEODORO MIRANDA.	PRESIDENTE
ING. JOSE MONTENEGRO.	SECRETARIO

ARROZ

ING. EZEQUIEL ESPINOSA.	PRESIDENTE
ING. FRANCISCO ERAZO	SECRETARIO

RECONOCIMIENTO

El Comité Permanente del PCCMCA, agradece al Ing. Felipe Antonio Peraza, Director del DESARRURAL, así como el resto del personal técnico y administrativo de la misma Institución, por la decidida cooperación dada para la celebración de la XIV Reunión del Programa en Tegucigalpa, Honduras y les felicita por la magnífica organización de la misma.

Asimismo, hace extensivo este agradecimiento al agrónomo Juan Parodi, Jefe del Departamento de Información Agrícola del DESARRURAL; a las señoritas Blanca Barahona, Jessie Caraccioli, Sonia Raquel Cover, Ruth Elizabeth Hernández, Margarita Raudales P., Olga Marina Girón y señoras Estela M. de Hernández y Ligia de Mayr, Secretarias del DESARRURAL y a los señores Miguel Figueroa, Carlos Mejía, Juan Cruz Galdámez, José Simeón Alonso, Justo Pastor Mondragón y Roberto Beneditt del Taller de Impresión del DESARRURAL, por su ilimitado esfuerzo para preparar los documentos que se necesitaron durante la Reunión y para la preparación de este documento.



→ Delegados de Honduras: Ing. José Montenegro e Ing. Julio Romero cambian impresiones con el Sr. Richard L. Hughes de la Oficina de Desarrollo Rural de AID.



Departen amigablemente el Ing. Armando J. Valle del IICA actualmente organizando la Facultad de Agronomía de Honduras, El Dr. Luis Montoya Especialista en frijol del IICA; Agr. Juan Parodi Jefe Depto. de Información Agrícola del DESARRURAL; Ing. Carlos Luis Arias Especialista en Comunicaciones del IICA; Ing. Julio Merida y Agr. Víctor Muñoz profesores de la Escuela Agrícola Panamericana.

LISTA DE ASISTENTES A LA XIV REUNION DEL FCCMCA

Nombre	Procedencia	Dirección Oficial	Institución que representa
Fausto Cáceres A.	Honduras	Danlí, El Paraíso	DESARRURAL
Jorge Luis Suárez P.	Guatemala	Edificio Galerías España - Apdo. 171 Guatemala	FERTICA, S.A.
Antonio M. Briceño	San Salvador	Apartado No. 661 San Salvador	FERTICA, S.A.
Felipe A. Peraza	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa, D.C.	DESARRURAL
Diego Navas	Panamá	Apartado No. 3277 Panamá 3, Panamá	Facultad Agronomía
Exequiel Espinosa	Panamá	Apartado No. 1631 Panamá 1, Panamá	Ministerio de Agricultura
Federico Poey	México	Liverpool 143 México, D. F.	Poey Hybrias Inc.
Ismael Aguilar CH.	Panamá	Apartado No. 3277 Panamá 3, Panamá	Facultad Agronomía
Gaspar Alberto Silvera	Panamá	Apartado No. 3277 Panamá 3, Panamá	Facultad Agronomía
Elmer C. Johnson	México	Londres 40 México, D. F.	CIMMYT
Raúl René Valle Duarte	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa, D.C.	DESARRURAL
Víctor Green	Costa Rica	Embajada Americana San José, C.R.	USAID/Universidad de Florida
Albert P. Lorz	Florida, U.S.A.	Gainesville, Fla.	Universidad de Fla.
Julio Romero Franco	Honduras	DESARRURAL San Pedro Sula	DESARRURAL
Flabio Tinoco Díaz	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa	DESARRURAL
E. J. Wellhausen	México	Londres 40 México, D. F.	CIMMYT

Nombre	Procedencia	Dirección Oficial	Institución que representa
Miguel A. Velásquez D.	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa, D.C.	DESARRURAL
Eugenio Schieber	Guatemala	La Aurora, Zona 13 Guatemala, Guatemala	Laboratorio de Fitopatología
Mario R. Morillo	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa, D. C.	Ministerio de Recursos Naturales
J. Humberto Pinto	Guatemala	Avenida de las Américas y 13 calle Guatemala, Guatemala	Purina de Guatemala
Carlos Luis Arias	Guatemala	Apartado No. 1815 Guatemala, Guatemala	IICA - OEA, Zona Norte
Alejandro Fuentes Orozco	Guatemala	La Aurora Guatemala, Guatemala	Dirección General de Investigación Agrícola
C. V. Plath	Costa Rica	I.I.C.A. Turrialba, C.R.	I.I.C.A. Turrialba, Costa Rica
George F. Freytag	Honduras	Apartado No. 93 Tegucigalpa, D.C.	Escuela Agrícola Panamericana
José Montenegro B.	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa, D.C.	DESARRURAL
Angel Salazar Blacud	Nicaragua	Apartado No. 3242 Managua, Nicaragua	Dekalb Agricultural Association Inc.
Rolando B. Padgett	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa, D.C.	DESARRURAL
Angel Raudales B.	Honduras	Centro Nacional de Agricultura y Ganadería, Comayagua	DESARRURAL
Alvin T. Onaka	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest
Héctor Zúñiga Rovira	Guatemala	SIECA Guatemala	SIECA
Peggy Gerber	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest
David Frederick Newman	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest

Nombre	Procedencia	Dirección Oficial	Institución que representa
Janet L. Hale	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest
Carol Sue Nordengren	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest
Linda L. Stufler	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest
Enrique Cerda R.	Nicaragua	Ministerio de Agri- cultura y Ganadería Managua, Nicaragua	Centro Experimental Agropecuário " La Calera "
Heleodoro Miranda	Guatemala	Apartado No. 1815 Guatemala, Guatemala	I.I.C.A.
José Manuel Tárono T.	Guatemala	SIECA Guatemala, Guatemala	SIECA
Alfredo Carballo	México	Londres 40 México, D.F.	CIMMYT
John H. Lonnquist	México	Londres 40 México, D.F.	CIMMYT
Richard L. Hughes	Honduras	Embajada Americana Tegucigalpa, D.C.	AID
Manuel Antonio Cáceres	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa, D.C.	DESARRURAL
Benedicto Flores F.	Nicaragua	Apartado No. 592 Managua, Nicaragua	Ministerio de Agri- cultura y Ganadería
Jorge Díaz	Honduras	Misión FAO Apartado No. 298 Tegucigalpa, D.C.	FAO
Luis A. Montoya	México	Londres 40-1 México 6, D.F.	IICA-OEA
J. Mario Ponce C.	Guatemala	4 Ave. 10-25 Guatemala, Guatemala	SIECA
José Alberto Torres	Guatemala	15 Calle 10-62 Zona 10 Guatemala, Guatemala	I.I.C.A.
E. H. Rinke	U.S.A.	1500 Jackson St. Minneapolis, Minn.	Northrup King & Co.

Nombre	Procedencia	Dirección Oficial	Institución que representa
Guillermo Kenning	Costa Rica	Apartado No. 2933 San José, C. R.	FAO
Rodrigo Gámez	Costa Rica	I.I.C.A. Turrialba, C. R.	I.I.C.A.
Luis Carlos González	Costa Rica	Facultad de Agronomía - Universidad de Costa Rica	Universidad de Costa Rica.
Mario Nufio	Honduras	Tegucigalpa, D.C.	Banco Nacional de Fomento
Salomón Ordoñez	Guatemala	SIECA Guatemala, Guatemala	SIECA
Héctor Lardizabal	Honduras	San Pedro Sula	ALCASA
Alvaro Mencía	Honduras	Edificio del Banco Atlántida Comayaguela, D.C.	Consejo Superior Planificación Económica
Eduardo Montes Umaña	Honduras	Secretaría del Consejo Superior de Planificación Económica - Comayaguela	FAO
L. Adalberto Figueroa P.	Honduras	Apartado No. 57 Comayaguela, D.C.	SIECA
Otniel Viera A.	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa, D.C.	DESARRURAL
Armando Rivera Henry	Honduras	Ministerio de Recursos Naturales Tegucigalpa, D. C.	Dirección General Agrícola y Forestal
Garrett A. Britton R.	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated of the Midwest
José M. Rodrigo Serrano	Venezuela	Edificio Nuevo Centro, Oficina 7 F Chacao, Caracas Venezuela	PURINA de Venezuela
Carlos Miguel Zacarías	Honduras	Tegucigalpa, D. C.	Banco Nacional de Fomento

Nombre	Procedencia	Dirección Oficial	Institución que representa
Rolando H. Saldivar	México	Bravo y 7a. H Matamoros Tamaulipas, México	Asgrow Mexicana S.A.
César A. Garza	México	Bravo y 7a. H Matamoros Tamaulipas, México	Asgrow Mexicana S.A.
Edgardo Escoto	Honduras	Tegucigalpa, D. C.	Banco Nacional de Fomento
Francisco Erazo	Honduras	Centro Nacional de Agricultura y Ganadería - Comayagua	DESARRURAL
Blair Stewart	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest
Isaac López H.	Honduras	DESARRURAL San Pedro Sula	DESARRURAL
Laureano Pineda Lacayo	Nicaragua	"La Calera" Estación Experimental Managua, Nicaragua	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Luis H. Camacho	Colombia	Centro de Investigaciones Agropecuarias Palmira - Valle Colombia	Instituto Colombiano Agropecuario
Donald V. Spring	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest
Catherine Leder	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest
Miguel A. Rodríguez	Nicaragua	"La Calera"- Estación Experimental Managua, Nicaragua	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Jonathon Buswell	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest
Humberto Tapia B.	Nicaragua	"La Calera"-Estación Experimental Managua, Nicaragua	Ministerio de Agricultura y Ganadería
César Von Chong H.	Panamá	Divisa, Provincia de Herrera Rep. de Panamá	Instituto Nacional de Agricultura

Nombre	Procedencia	Dirección Oficial	Institución que representa
Kathleen Van Ausdall	Costa Rica	Apartado No. 2732 San José, C. R.	Associated Colleges of the Midwest
Daniel Sarria	Colombia	Centro Nacional de Investigaciones Agro- pecuarias Palmira Valle - Colombia	Instituto Colombiano Agropecuário
Robert Hunter	Costa Rica	Apartado No. 2732	Associated Colleges of the Midwest
Robert F. Voertman	Costa Rica	Apartado No. 2732	Associated Colleges of the Midwest
Antonio Pinchinat	Costa Rica	I.I.C.A. Turrialba, C. R.	I.I.C.A.
Javier Lacayo Rivas	Costa Rica	FERTICA Box No. 5128 San José, C.R.	FERTICA
G. Arturo Pinel	Honduras	Apartado 25-C Tegucigalpa, D.C.	FERTICA
Carlos Rivera House	Honduras	Dirección General de Agricultura y Ganade- ría - Tegucigalpa, D.C.	Ministerio de Recur- sos Naturales
Salvador Quiroz B.	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa, D.C.	DESARRURAL
Don F. Grabe	U.S.A.	Box 5267 State College Mississippi 39762	Mississippi State University
Roberto García A.	Honduras	Apartado No. 309 Tegucigalpa, D.C.	DESARRURAL
Alexander Grobman	Perú	Avenida Arequipa 340 Oficina 601 Lima, Perú	Northrup King & Co.
Víctor A. Muñoz	Honduras	Apartado No. 93 Tegucigalpa, D.C.	Escuela Agrícola Panamericana
Raúl Eduardo Góchez	San Salvador	Calle Arce, Edificio San Rafael San Salvador, El Salv.	FERTICA

Nombre	Procedencia	Dirección Oficial	Institución que representa
Leobardo Jiménez Sánchez	México	Londres 40 México, D. F.	CIMMYT
Carlos F. Burgos	Honduras	P. O. Box 93 Tegucigalpa, D.C.	Escuela Agrícola Panamericana
Rafael Antonio Milla S.	Honduras	Dirección General de Agricultura y Ganade- ría - Tegucigalpa, D.C.	Ministerio de Recur- sos Naturales
Juan Alberto López C.	Honduras	P. O. Box 93 Tegucigalpa, D.C.	Escuela Agrícola Panamericana
Julio E. Merida	Honduras	P. O. Box 93 Tegucigalpa, D. C.	Escuela Agrícola Panamericana
Leonce Bonnefil	Costa Rica	I.I.C.A. Turrialba, C.R.	I.I.C.A.
Gregorio Martínez Valdéz	México	Londres 40 México 6, D. F.	CIMMYT

RECOMENDACIONES DE LA XIV REUNION ANUAL DEL PCCMCAA LA SECRETARIA DE LA COMISION PERMANENTE

Por acuerdo de los Ministros de Agricultura del Istmo Centroamericano, se creó lo que es actualmente el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de los Cultivos Alimenticios (PCCMCA) cuyos objetivos son los de mejorar la producción de los cultivos alimenticios básicos en América Central. Para lograr tal fin, se considera que es necesario definir los problemas de estos cultivos y buscar la manera de solucionarlos.

La filosofía del Programa en general incluye los siguientes puntos:

1. Como quedó especificado al fundarse el Programa debe tener como meta final el incremento de la producción de los cultivos alimenticios; para esto se debe considerar que:
 - a) La investigación agrícola es básica, pero no suficiente para lograr las metas del Programa.
 - b) Las nuevas variedades, prácticas y materiales que han probado su bondad para la región, deben llegar a los agricultores y ser usados por ellos.
2. Deben tomarse siempre en cuenta todos los elementos y recursos relacionados con productos y servicios esenciales a la agricultura tecnificada. Y aprovechar al máximo las estaciones experimentales y personal disponible en el área.
Tales elementos y recursos son:
 - a) Los programas de los Ministros de Agricultura, Universidades y otras agencias públicas.
 - b) Las empresas privadas que venden semilla, fertilizantes, herbicidas, implementos agrícolas, maquinaria, etc.
 - c) Otras instituciones nacionales y los organismos internacionales.
3. Los trabajos y programas cooperativos tienen más posibilidades de ser productivos que los trabajos aislados.
 - a) La cooperación tiene la ventaja de reunir esfuerzos.
 - b) La coordinación evita la duplicidad de trabajos.
 - c) Se pueden distribuir las tareas de importancia regional para facilitar y acelerar la obtención de resultados.

4. La difusión de los resultados obtenidos a través del Programa deben comunicarse tanto a nivel profesional como popular:
 - a) La Reunión Anual del PCCMCA es una forma de comunicación entre técnicos y otras personas interesadas en los resultados de la experimentación agrícola.
 - b) La publicación de folletos, cartas circulares, preparación de programas de radio y televisión, la información proveniente de empresas privadas y los informes de resultados de investigación, etc. son medios de comunicación con el público en general.
 - c) Los contactos personales entre técnicos, directores y otros interesados, son otro medio para aumentar la divulgación de los nuevos conocimientos.
5. Las estadísticas agropecuarias de producción y rendimientos son básicas para la orientación de la investigación y para el planeamiento de los programas de extensión agropecuaria.

Tomando como base las ideas expresadas anteriormente y considerando que el PCCMCA ha sido integrado como parte de la Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria de América Central, en su Reunión de enero de 1967 celebrada en San Salvador, la XIV Reunión Anual del PCCMCA, recomienda:

1. Expresar su gratitud a las autoridades de la hermana República de Honduras, sede de la XIV Reunión Anual, por haber brindado las facilidades y haber hecho posible esta Reunión.
2. Expresar su gratitud a las autoridades de todos los países del Istmo Centroamericano, por haber apoyado las actividades del PCCMCA.
3. En igual forma agradecer a los organismos internacionales por su apoyo y cooperación.
4. Apoyar ante el Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería el Proyecto de Integración de la Investigación y Extensión Agropecuaria en Centroamérica, en la forma acordada por la Comisión Permanente.
5. Incitar a la iniciativa privada para que continúe participando en las actividades del PCCMCA.
6. Publicar todos los resultados de la investigación agrícola en Centroamérica en forma que sea útil a toda la región.
 - a) Promover el establecimiento de un sistema único de publicación de la información agrícola en el Istmo.
 - b) Promover el desarrollo de un programa centroamericano de capacitación de personal para mejorar la calidad de las comunicaciones agrícolas.

7. Concretar un sistema uniforme de reglamentos sobre comercio y certificación de semillas, para facilitar su libre movimiento entre los varios países:
 - a) Para ésto se señala la necesidad de crear leyes o modificar las existentes.
 - b) Establecer normas para identificar la variedad, pureza, porcentaje de germinación, etc. de las semillas comerciales y designar un laboratorio oficial para hacer las pruebas correspondientes.
8. Fomentar el uso de semillas mejoradas y hacer que estas lleguen y sean usadas por el agricultor; crear los medios para que las líneas o variedades de alta calidad genética se pongan a la libre disponibilidad de las personas interesadas, aunque para ello sea necesario establecer las normas de licencias y otras regulaciones del caso.
9. Que cada país se responsabilice de la conducción de ensayos uniformes y se responsabilice asimismo del envío oportuno de datos al coordinador del Programa para su resumen e interpretación a nivel regional.
10. Los datos presentados en algunos estudios durante esta reunión han revelado que las estadísticas de producción y rendimiento de los censos nacionales no concuerdan con los datos obtenidos por ellos a través de encuestas. Dada la importancia de los censos agropecuarios para la orientación de los programas del PCCMCA se recomienda a los países del Istmo mejorar los sistemas de recopilación de datos de producción de granos básicos a fin de contar con estadísticas más reales.

RECOMENDACIONES; ACUERDOS Y PROGRAMAS COOPERATIVOS
DE TRABAJO PARA 1968 DE LAS MESAS DE MAIZ, FRIJOL
ARROZ Y SORGO DE LA XIV REUNION ANUAL DEL PCCMCA

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA MESA DE MAIZ Y SORGO

1. Ensayos uniformes, Serie "BA". Se recomendó conservar el mismo número de variedades agregando un testigo local, asimismo se recomendó conservar las especificaciones del año de 1967. El número de ensayos por país a sembrarse en 1968 está especificado en Sección aparte; siendo el total de ensayos a sembrarse de 32.
2. Ensayos uniformes: serie "ME". Se modificó el número de variedades cambiando algunas obviamente malas. Acordándose también sembrar un número total de 24 ensayos.
3. Se formuló un ensayo uniforme de ciclos de selección masal y selección mazorca por hilera. El número de ensayos a establecerse en 1968 será de 6.
4. Se sugirió a los países del Istmo que de acuerdo a sus posibilidades inicien estudios complementarios como ser: densidades y distancias de siembra, altos niveles de fertilización, etc.
5. La mesa recomendó continuar con los lotes de "rendimientos máximos por año" iniciados con maíz en 1967 y extenderlos a pruebas similares con sorgo.
6. La mesa de maíz recomienda que los organismos estatales establezcan un sistema único de legislación y reglamentos en materia de fertilización y comercialización de semillas de maíz en el Istmo Centroamericano.
7. Recomienda que se establezcan las normas para que las líneas y variedades de maíz sean disponibles a todos los interesados.

PROGRAMA COOPERATIVO DE TRABAJO PARA 1968

1. Repetir el ensayo uniforme de variedades comerciales probadas en 1967 bajo las mismas especificaciones del año anterior.
2. Se formuló un nuevo ensayo uniforme de variedades comerciales el cual es opsional de sembrarse de acuerdo a las posibilidades de los diferentes países.
3. Se programó dos ensayos uniformes con variedades de "La colección mundial de sorgos", recomendándose que la siembra de

dichos ensayos sea hecha de acuerdo a los requerimientos de cada país, ya sea como lotes de observación a ensayos completos con dos o más repeticiones.

4. Se recomendó estimular estudios complementarios sobre la producción de sorgo bajo similares especificaciones indicadas para maíz.

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA MESA DE
FRIJOL

1. El coordinador elaborará estadísticas anuales en base a la información que envíen los programas locales sobre los siguientes tópicos:
 - a) Cantidad de variedades mejoradas difundidas comercialmente
 - b) Superficie cultivada con frijol
 - c) Producción nacional
 - d) Rendimientos promedio nacional y en áreas tecnificadas
2. Agradecer al Dr. Mario Gutiérrez G. por la preparación del Manual para la conducción de ensayos regionales de frijol.
3. Encomendar a la Dirección Regional para la Zona Norte IICA y a la Universidad de Costa Rica la identificación de razas de Uromyces phaseoli en el istmo centroamericano.
4. Encomendar al IICA la preparación y distribución de material para realizar estudios en la determinación de cruzamiento natural en frijol en el istmo centroamericano.
5. Sugerir a los encargados de Programas Nacionales que lleven a cabo los ensayos y almacigales en las zonas ecológicas apropiadas.
6. El coordinador distribuirá semilla híbrida de frijol entre los países miembros para ayudarles en la obtención de nuevas variedades.
7. Recomendar a los Jefes de Programa Nacional enviar al coordinador variedades prometedoras para ser incluidas en los almacigales.

8. Se recomienda que el coordinador promueva ensayos uniformes con fertilizantes.
9. Solicitar al Ing. Leonce Bonnefil del Centro de Enseñanza e Investigación, la preparación de un manual para la conducción de ensayos sobre control de plagas.
10. Recomendar a los encargados de los Programas Nacionales enviar los resultados de los ensayos y almacigales tan pronto como los tenga disponibles.

PROGRAMA COOPERATIVO DE TRABAJO PARA 1968

El coordinador preparará y distribuirá ensayos y almacigales. El número de ellos que se comprometen a sembrar los países, es el siguiente:

País	No. Almacigales	Ensayos Frijol rojo	Ensayos frijol negro
Guatemala	3	3	3
Honduras:			
DESARRURAL	4	4	4
Esc. Agríc.			
Panamerican	1	1	1
Nicaragua	2	2	2
Costa Rica:			
Universidad	2	2	2
Cent. Enseñ e Inv. IICA	2	2	2
Panamá:			
Universidad	1	1	1
Minis. de Agr. Cpm e Industrias	1	1	1
Colombia	2	2	2

RECOMENDACIONES Y ACUERDOS DE LA MESA DE ARROZ

1. En vista de que el área destinada al cultivo del arroz en los países centroamericanos, tiende a aumentar; se recomienda que los Gobiernos a través de sus Ministerios de Agricultura, Universidades y la Empresa Privada unan esfuerzos para intensificar en una forma coordinada los programas de investigación y fomento de este cultivo.
2. Como la comercialización de semillas de arroz entre los países de la región centroamericana aumenta, se recomienda la formulación de leyes o reglamentos uniformes de certificación que establezcan estándares similares, permitiendo con ello que haya reciprocidad en el reconocimiento de la certificación de identidad y calidades de un país a otro. Esto podría completarse con el establecimiento de un laboratorio oficial de semillas a nivel regional.
3. Como quiera que los trabajos del proyecto de Arroz del PCCMCA aumenta requiriendo por lo tanto una más estrecha supervisión para lograr la coordinación deseada, se recomienda solicitar a la Fundación Rockefeller gestione la participación de un funcionario internacional en vista de que estas instituciones cuentan con las facilidades que permiten realizar la labor de coordinación en forma más efectiva.
4. Con el propósito de derivar los beneficios de los Organismos Internacionales que promueven la investigación y fomento del cultivo del arroz en el mundo, se recomienda a los Gobiernos ingresar a la Comisión Internacional de Arroz de FAO y participar en los proyectos cooperativos que a nivel internacional se están proponiendo.
5. Tomando en cuenta la baja calidad de molienda de las variedades de arroz que actualmente se están sembrando en la mayoría de los países centroamericanos, se recomienda corroborar bajo condiciones industriales los resultados que hasta ahora se han obtenido en ensayos de laboratorio y que se relacionan con el secamiento del grano. Esto puede hacerse con la colaboración de empresas privadas que se dedican al beneficio del grano.
6. En vista de la activa participación que están tomando algunas empresas comerciales en la divulgación de mejores prácticas de cultivar el arroz en el área, se recomienda a los Gobiernos apoyar esta iniciativa y dar conocimiento

público a las empresas que más se destacan en estas actividades.

7. En vista de que el uso indiscriminado de insecticidas y otros productos fitosanitarios en las explotaciones arroceras aumenta, se recomienda a los Gobiernos reglamentar la importación, venta y uso de productos fitosanitarios procurando uniformar en lo posible, las disposiciones de dichos reglamentos.
8. Tomando en cuenta que las plagas de insectos, pájaros y roedores limitan la producción de arroz en el área, se recomienda a los Organismos gubernamentales respectivos realizar reconocimientos periódicos de dichas plagas y así determinar su incidencia durante las diferentes épocas del año. Posteriormente estas determinaciones pueden hacerse en forma coordinada en la Región Centroamericana.
9. Reconociendo la conveniencia de continuar el programa cooperativo de arroz, se exhorta a los países miembros a realizar los ensayos uniformes incluidos en el programa de trabajo para 1968 y se solicita a los técnicos encargados de programas de arroz el envío oportuno de los resultados al Coordinador del programa cooperativo.

PROGRAMA COOPERATIVO DE TRABAJO PARA 1968 MESA DE ARROZ

1. Conducción de los infectarios internacionales de Piricularia cryzas (International Blast Nurseries) distribuidos por el Instituto Internacional de Investigaciones Arroceras (IRRI), y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Se recomienda seguir la técnica discutida durante la XIV Reunión Anual.
2. Pruebas de adaptación de líneas y selecciones, incluyendo materiales del CIAT, IRRI y USDA.
3. Ensayos uniformes de variedades que se siembran comercialmente en Centroamérica y Panamá.
4. Colección de variedades criollas para iniciar un jardín de variedades locales que pueda servir como fuente de material genético en programas de mejoramiento. El material colectado deberá ser enviado a Panamá donde se establecerá el jardín.
5. Ensayos uniformes de fertilización nitrogenada en variedades de diferentes ciclos vegetativos. Los ensayos de niveles N.P.K. se harán de acuerdo con las condiciones de suelo de cada país.
6. Ensayo internacional de herbicidas para el control de malezas en arrozales propuesto por la Comisión Internacional del Arroz (IRC) FAO.

RECOMENDACIONES DE LA SECRETARIA DE LA XIVREUNION ANUAL DEL PCCMCA

1. Que en la XII Reunión se acordó utilizar el sistema métrico decimal para todos los escritos y presentaciones orales en la Reunión. En la mayoría de los casos se han acatado a la disposición pero aún se encuentran algunos que usan otros sistemas de medidas, y lo que es peor aún, mezclan el sistema métrico con otros sistemas.
2. En la preparación de las citas bibliográficas de los estudios se continúa con el uso de diferentes sistemas. En la XIII Reunión se recomendó el uso del sistema usado por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas el cual ha sido ya adoptado por la Asociación Latinoamericana de Fitotecnia y está siendo recomendado en las Facultades de Agronomía de la América Central.
3. Apoyando la iniciativa del Ing. Guillermo Kenning de FAO en Costa Rica, la Secretaría se permite recordar a los participantes de la Reunión Anual el cuidado que deben tener en el uso de la terminología técnica. Hemos encontrado una gran variedad de términos usados impropriamente y otros tomados de diferentes idiomas. No se han tomado la molestia de buscar el significado correcto en español.
4. La longitud de ciertos trabajos presentados nos ha multiplicado el trabajo de reproducción de los artículos. Se ha recomendado en múltiples reuniones que deben acortarse hasta donde sea posible y suprimir todos aquellos detalles que no sean pertinentes a la ocasión. Los informes muy detallados son buenos para los Jefes de Departamentos o para impresionar los encargados de aprobar los presupuestos, pero en reuniones como esta, la brevedad es un requisito indispensable. Son muchos los que desean ser oídos y debemos darle oportunidad a todos. Informaciones más detalladas se pueden dar posteriormente y en forma personal.
5. En todas las reuniones se oye que los participantes desean llevarse una colección de los documentos presentados: ustedes nos pueden ayudar si se toman tiempo anticipadamente para preparar sus presentaciones y nos traen los estenciles hechos, a renglón cerrado y en tamaño carta. El país sede estará listo para el tiraje y tener copias suficientes para todos. Deben traer también dos copias del artículo original, escritos a doble espacio con sus respectivos cuadros y un juego de gráficos y fotografías; estas copias las utilizaremos para la preparación de la Memoria de la Reunión.

DISCURSO DE BIENVENIDA A LOS ASISTENTES A LA XIV. REUNION ANUAL DEL PCCMCA POR
EL ING. FELIPE ANTONIO PERAZA, DIRECTOR DE DESARRURAL

Por Decimacuarta vez, se reúnen en un país de Centroamérica los técnicos de diferentes nacionalidades, responsables en la conducción de trabajos experimentales de maíz, frijol, arroz y sorgos, con el fin de conocer los resultados obtenidos en el año agrícola 1967-68, de aquí saldrán a no dudarlo nuevos planes y metas a cumplir en el nuevo año.

El problema que han de confrontar nuestros países con el aumento de población y la necesidad de aumentar la producción para mitigar el hambre, indica que tenemos que encontrar la forma de producir más alimentos. Como se ve, estos aspectos constituyen un reto tanto para los gobiernos, como para las entidades dedicadas a solucionar los problemas agrícolas de esta índole, y esa tarea es dada en nuestros países a los técnicos que conducen programas, como el que en esta semana se ha de discutir.

Ya se dijo en otra oportunidad, que el grupo de técnicos que integran el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, es un ejemplo de trabajo en común y en el que todos participan con sus recursos y esfuerzos para atacar y resolver problemas básicos.

En nuestro país muchos agricultores están recibiendo directa o indirectamente el beneficio de información acumulada por el PCCMCA. Como vía de ilustración, se menciona que la compañía FANALCO, una de las productoras de alimentos concentrados para animales, compró a sus cooperadores cerca de 1.000.000 de kilogramos de maíz amarillo, en el curso del año de 1963, cantidad que ha venido incrementándose en los últimos años. Esta Compañía suple a sus cooperadores con semilla de maíz de alto rendimiento.

Otros beneficios obtenidos en los catorce años de trabajo cooperativo lo ha constituido las becas otorgadas por la Fundación Rockefeller, a varios técnicos nacionales, los que al reincorporarse a sus trabajos originales han dedicado todo su esfuerzo en el progreso de la tarea a ellos encomendada.

En vista de los resultados alcanzados por el PCCMCA hasta la fecha, nuestro Gobierno ha decidido dar mayor impulso al Programa del Mejoramiento de Cultivos Alimenticios y en la actualidad el Ministerio de Recursos Naturales está formando un Centro de Experimentación y Mejoramiento, en la Zona Norte del país, ya que esta región ofrece condiciones climáticas favorables para el desarrollo agrícola en Honduras.

Gabe mencionar que gracias al entusiasmo despertado por el PCCMCA, referente a la nueva filosofía en materia de mejoramiento de poblaciones en maíz, nuestro Programa local está llevando trabajos de selección masal, selección mazorca por hilera y selección recurrente en base a compuestos formados en el país y recibidos de la Fundación Rockefeller. En el aspecto comercial contamos en la actualidad con cuatro variedades de maíz, que son:

Sintético Tuxpeño, Nicarillo, procedente de Nicaragua, Honduras Compuesto Precoz y el Híbrido Nacional Honduras H-5.

El Programa de Mejoramiento de Frijol ha evaluado una serie de variedades nativas e introducidas, de las que ha obtenido nuestras actuales variedades comerciales, como ser: Jamapa, CNA 1215, Porrillo, Zamorano y próximamente entrará en producción comercial la colección Honduras 23.

En materia de mejoramiento de sorgos procedente de la Fundación Rockefeller se han evaluado y seleccionado numerosas colecciones que han de entrar en producción comercial, en los años próximos.

Finalmente, en los últimos años se ha dado inicio al Programa de Mejoramiento de Arroz.

Investigar con el fin de obtener medios que ayuden a enfrentarse en la lucha contra el hambre, es la mejor inversión que pueden hacer nuestros pueblos.

Los costos de la investigación son altos, pero a la vez son redituables en una escala que el tiempo en el encargado de demostrárnoslo.

Nuestro país, señores Delegados, se siente honrado al contar en esta Reunión con la presencia de todos Uds. Sirve de estímulo a cada uno de los técnicos empeñados en contribuir a la solución de problemas de los granos básicos, la presencia entre nosotros de los Doctores Wellhausen, Lonquist y Jhonson.

Sed bienvenidos y que de esta Reunión salgan más y mejores programas de trabajo, en beneficio de nuestra mal nutrida población.

Muchas gracias.



Bienvenida a las delegaciones por el Ing. Felipe A. Peraza, Director del Servicio Cooperativo de Desarrollo Rural. Sentados de izquierda a derecha: Dr. Elmer C. Johnson del CIMMYT de México, Ing. Armando Rivera Henry, en representación del Sr. Ministro de Recursos Naturales, Ing. Flabio Tinoco Jefe del Depto. de Agronomía DESARRURAL y Presidente de la Reunión general, Dr. Edwin J. Wellhausen Director de CIMMYT, México.



Discurso del Dr. Edwin J. Wellhausen, Director Asociado en Ciencias Agrícolas de la Fundación Rockefeller y Director del CIMMYT en México, a las delegaciones asistentes.

LA AGRICULTURA Y SU PROYECCION FUTURA EN CENTROAMERICA

E. J. Wellhausen 1/

Los recursos básicos de Centroamérica se limitan prácticamente a tierra y agua, y el progreso económico general de esta región dependerá de su explotación inteligente mediante la tecnología científica moderna.

La situación, buena o mala, que afronte la población de Centroamérica dentro de los próximos veinte años dependerá del progreso que se logre en la agricultura. Como la mayoría de ustedes saben, durante los pasados 12 ó 14 años he tenido un profundo interés personal en el bienestar de los países centroamericanos, y creo firmemente que si los problemas que confronta ahora la región se identifican apropiadamente y se hace un esfuerzo real para resolverlos, puede esperarse que en veinte años habrá un mejor nivel de vida que el que goza actualmente el ciudadano medio.

El primero y único paso hacia un mejor nivel de vida en Centroamérica es aumentar la producción agrícola. Este paso debe recibir la más alta prioridad. Es muy estimulante para mí ver lo que ustedes han logrado a través de sus trabajos cooperativos en los últimos años.

Quiero aprovechar esta oportunidad para felicitarlos por su entusiasmo y por los avances obtenidos. Es especialmente satisfactorio ver como ha aumentado el número de ustedes como grupo. La última vez que tuve el privilegio de hablarles aquí en Tegucigalpa el grupo era pequeño. Esta es una excelente indicación del éxito de ustedes.

Aunque se ha avanzado, lo que ustedes han hecho es solamente el principio. No hay ninguna duda de que las necesidades de alimentos por lo menos se duplicarán en los próximos veinte años. Por esta única razón, es en extremo urgente que se encuentre alguna manera de acelerar o multiplicar sus es-

1/ Director del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Londres 40, México 6, D. F.

fuerzos. El futuro de Centroamérica será una función de los avances en el desarrollo agrícola en los próximos veinte años. Las alternativas son una vida caótica, o bien una vida llevadera y progresista, dependiendo de cuan rápidamente se pueda acelerar la producción de alimentos. La tarea por delante es muy laboriosa. Sin embargo, se puede cumplir. México lo ha hecho, Formosa lo ha hecho, Pakistán Occidental lo está haciendo. Y si se va a hacer, la estrategia a seguir debe bosquejarse de inmediato. Pero debe ser la estrategia correcta. No tenemos tiempo para el procedimiento de prueba y error. Además, si se va a bosquejar ya la estrategia por seguir, ustedes, los aquí presentes, deben tomar la iniciativa para desarrollarla. Nadie más lo va a hacer. Si ustedes me permiten algunos minutos de su tiempo me gustaría señalar brevemente algunas de las cosas que pienso deben hacerse para multiplicar la eficiencia de ustedes en el aumento de la producción agrícola:

1. Crear un clima político favorable para la aceleración de la producción. El clima político establece los límites dentro de los cuales se puede desarrollar la agricultura. Cada uno de ustedes debe hacer todo lo que pueda para convencer a los dirigentes y a las autoridades de sus países respectivos: (a) que el aumento y aceleración de la producción agrícola debe tener la más alta prioridad, (b) que existe un deseo sincero de parte de las autoridades para aumentar la producción agrícola, (c) hacer ajustes, en aquellos casos que sea necesario, en la política que gobierna las relaciones de precios entre el costo de los insumos y el precio que el agricultor recibe por su producto, y (d) que se ajuste la política de impuestos en aquellos casos que sea necesario.

La agricultura prospera o decae como respuesta a la iniciativa y política gubernamental. A menudo erróneamente, los gobiernos ponen precios topes como medida para mantener bajo el costo de los alimentos para los trabajadores urbanos, los trabajadores industriales y los empleados del gobierno, lo cual reduce uno de los principales incentivos para aumentar la producción agrícola. Es también frecuente que insumos tales como fertilizantes, insecticidas y maquinaria agrícola que el agricultor necesita comprar, son muy caros en relación con el precio de los productos agrícolas. Por ejemplo, el costo del fertilizante en relación con el precio que el agricultor recibe por un kilo de grano varía tremendamente de país a país en el mundo. En Argentina se necesitan 9.3 kilos de maíz para comprar un kilo de nitrógeno; en México 4.2 en Canadá 4.9, en EE.UU. de Norteamérica 4.2, en la India 2.6, y en Pakistán Occidental 2.7. En la mayoría de los países con bajo índice de tecnología agrícola deben revisarse las relaciones de precios, los gravámenes de importa-

ción y otras normas fiscales para inducir a los agricultores a aumentar su producción y a los industriales a producir insumos agrícolas. Esto último es igualmente importante porque si no hay incentivos para que el industrial produzca los fertilizantes y los otros insumos que se necesitan, habrá escasez de ellos. Países como México y Pakistán, que han avanzado en este aspecto, reconocen la importancia de mantener un balance apropiado de precios entre los insumos y el valor de los productos, y esta es una de las razones principales para su éxito en lograr un cambio importante en la producción de alimentos. Ustedes necesitarán trabajar mucho con las autoridades de sus respectivos países para lograr un balance apropiado de precios. Este es sumamente importante para promover más producción de alimentos.

2. Su segundo punto de estrategia debe ser el desarrollo de un equipo competente de especialistas en investigación y producción en cada país, que pueda determinar el conjunto apropiado de factores requeridos para el aumento de rendimientos por unidad de superficie.

Este equipo debe ser capaz de demostrar el efecto de tales factores y de educar a los agricultores para que los adopten. Cada país debe financiar a su propio equipo, el cual debe consistir de un mínimo de 3 ó 4 especialistas dinámicos y altamente capacitados en producción. Además de ser todos agrónomos especialistas en producción uno de ellos debe tener adiestramiento en fitomejoramiento, otro en el uso de fertilizantes, un tercero debe tener buena preparación en comunicaciones y extensión y si se necesita otro más, éste deberá ser un experto en el uso de insecticidas.

Estos 3 ó 4 especialistas en producción en cada país deben trabajar juntos como equipo, y a través de un programa de experimentación simple, necesario en campos de agricultores y en colaboración con los mismos agricultores; deben determinarse cuáles variedades se adaptan mejor; qué clase y cantidad de fertilizante se debe usar; cómo controlar los insectos; y cuáles cambios deben hacerse en las prácticas culturales generales para obtener el beneficio máximo de la combinación apropiada de buena semilla, fertilizante, y control de insectos y malezas. En suma, a través de la investigación aplicada y del trabajo con ciertos agricultores clave, ellos aprenderán rápidamente cómo duplicar, triplicar, o cuadruplicar los rendimientos bajo las condiciones, suelos y climas en sus respectivos países. También estarían en excelente posición para convencer a otros de cómo aumentar sus ingresos en 50 a 100 por ciento a través del uso de métodos tecnológicos modernos. La experiencia ha mostrado que si la retribución es de esta magnitud, aún los agricultores de subsistencia más renuentes, pueden ser induci-

dos a cambiar sus métodos. La mayoría de los agricultores, aún siendo analfabetos, pueden percibir estos beneficios y adoptan rápidamente nuevas técnicas que resultarán en una mayor retribución a sus esfuerzos.

Quiero hacer énfasis que éstos equipos de técnicos no necesitarán de estaciones experimentales centrales, puesto que sus experimentos se llevarán a cabo en los campos de los propios agricultores. Los agricultores mismos llegarán a ser participantes importantes en la realización del trabajo. Las estaciones experimentales centrales manejadas por personas incompetentes no tienen ningún valor y a veces hacen más mal que bien. Esto no significa que no se necesiten estaciones experimentales centrales bien manejadas en alguna parte. El equipo competente de técnicos o especialistas de producción de cada país no tendrá mucho éxito a menos que tenga el apoyo de un grupo competente de investigadores que los provean de una corriente continua de variedades cada vez más productivas, nuevas técnicas e información, que con un pequeño ajuste especial o modificación puedan adaptarse a las varias regiones ecológicamente diferentes de Centroamérica.

3. Su tercer punto de estrategia debè ser la formación de un grupo de coordinadores o especialistas en materias, que puede trabajar con los equipos de técnicos de cada país en el desarrollo de variedades mejoradas, nuevas técnicas de producción e información, útiles para lograr una espiral ascendente en los rendimientos por hectárea.

El equipo especialista en materias, debe consistir de:

- (a) Cuatro especialistas destacados en fitomejoramiento y producción, uno para cada cultivo: maíz, sorgo, arroz y frijol.
- (b) Tres especialistas destacados, en uso de fertilizantes, uno para maíz y sorgo, uno para arroz, y otro para frijol.
- (c) Un entomólogo altamente competente que ayude en los problemas de control de insectos.
- (d) Dos especialistas competentes en comunicaciones.

- (e) Un economista agrícola bien preparado que concentre sus esfuerzos en ayudar a los gobiernos de los varios países en la obtención de un balance de precios apropiado y que ayude en la solución de los problemas generales de mercados y de distribución que suelen suceder cuando la producción aumenta.
- (f) Un coordinador ejecutivo y administrador.
- (g) Otras especialistas conforme se necesiten.

Cómo gobernar a este grupo de doce científicos, cómo financiarlos y dónde estacionarlos para lograr una mayor eficiencia de su esfuerzo, requerirá mayor atención y cuidado.

El marco en el que este grupo se puede administrar y financiar efectivamente debe trabajarse ya. Me gustaría sugerir que se explore a fondo la posibilidad de establecer una fundación privada para la administración de este grupo. En mi concepto hay que investigar si los directores de las industrias privadas más importantes de Centroamérica, aceptarían de juntarse con el sector gubernamental para formar una fundación privada, una Fundación Agrícola para América Central (FAAC), que pudiese actuar como un centro coordinador para el empleo, administración y apoyo de este equipo de especialistas en materias.

Esta fundación podría ser operada por un comité directivo competente compuesto por ciudadanos destacados que representen al sector privado y al sector público de Centroamérica.

Para evitar la formación de un sistema burocrático centralizado, o el desarrollo de una estación experimental central que fuera difícil de financiar, me gustaría sugerir que se explore la posibilidad de asignar a los varios investigadores o coordinadores, en diferentes países.

Por ejemplo, el especialista en arroz debería localizarse en Panamá donde el arroz es el cultivo más importante, y su salario y gastos de operación podrían ser compartidos en partes iguales, entre el gobierno de Panamá y la fundación privada, con el acuerdo de que este especialista sirviera como coordinador general para arroz y ayudar a todos los equipos de cada país en el mejoramiento de este cultivo. Los otros especialistas podrían ser distribuidos en otros países

de una manera semejante, según sea conveniente. El economista agrícola y el coordinador ejecutivo probablemente deberían tener sus oficinas en el centro de operaciones de la fundación.

Estimo que el costo de este equipo de técnicos sería de alrededor de \$30.000 dólares por año, incluyendo salarios, viáticos, gastos de viaje, materiales y equipo; el costo total para un equipo de 12 personas sería de \$360.000 dólares por año, o sea, \$180.000 dólares para el sector público e igual cantidad para el sector privado si los costos se dividieran en partes iguales. Me parece que estos fondos tendrían rápida reutilización a través del aumento en producción, y a través de un mayor volumen de ventas de fertilizantes, insecticidas y otros productos manufacturados conforme aumente el poder de compra en las zonas rurales.

El trabajo de los 12 científicos podría incrementarse más solicitando la colaboración de varios de los nuevos institutos internacionales de investigación que ya están establecidos o que se establecerán pronto.

4. Su cuarto punto de estrategia deberá ser solicitar la ayuda de las organizaciones internacionales de investigación que ya existen. El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), cuyo centro de operaciones está en México, ya está apoyando fuertemente su programa de mejoramiento de maíz y continuará haciéndolo así mientras esta colaboración parezca deseable. El Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Arroz (IRRI), con centro de operaciones en las Filipinas, estaría deseoso de proporcionarles variedades o materiales de los cuales se pueden desarrollar una serie de variedades adaptadas para esta parte del mundo. Asimismo, ustedes podrían obtener de estas instituciones información y asistencia técnica relacionadas con las mejores prácticas culturales. En Colombia el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) comenzará pronto a operar. A través de dichas organizaciones ustedes podrían obtener asistencia técnica e información sobre uso de fertilizantes y manejo del suelo para las zonas tropicales. Igualmente a través del CIAT y del Centro de Enseñanza e Investigación del IICA en Turrialba estarán us-

ustedes en posición de obtener ayuda técnica y materiales para su programa de frijol. Además el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, les puede ayudar en muchos otros asuntos. Todas estas instituciones están reclutando personal de investigación muy experimentado y altamente competente cuya ayuda bien podría obtenerse a través de la organización coordinadora para la fundación privada o el organismo que funcione en su lugar. Otra cosa muy importante es que estas instituciones pueden ayudarles con la preparación de técnicos.

En los próximos veinte años se decidirá si ustedes vivirán una vida caótica o dentro de una sociedad progresista y llevadera. Esto dependerá de cuán rápidamente puedan ustedes acelerar la producción de alimentos y cuán rápidamente pueden incorporar a la producción comercial a una vasta porción de agricultores de subsistencia económicamente viable.

Es muy amplia la posibilidad para duplicar, triplicar, o cuadruplicar, la producción. Por otra parte, la aceleración de la producción de los cultivos básicos alimenticios en esta región no debe afectar en modo alguno la producción de los actuales cultivos de exportación, como café, azúcar y algodón. La producción de estos importantes cultivos debe incrementarse siempre de acuerdo con las demandas del mercado mundial. En este punto no deben ustedes preocuparse por los excedentes de los cultivos alimenticios básicos. Con la actual tasa de aumento de población, el mundo está registrando una creciente escasez de alimentos. En el mercado mundial hay una demanda creciente de granos alimenticios. Dentro de veinte años los exportadores de granos alimenticios tendrán probablemente una mejor situación que los importadores.

Para finalizar, me gustaría hacer hincapié de nuevo, en que ustedes deben establecer su estrategia ahora. Pero debe ser la estrategia correcta; debe ser flexible, y modificarse conforme sea conveniente de año con año. Las metas de producción deben de establecerse y lograrse. Para que las cosas se muevan se necesitará trabajar mucho y muy fuerte, pero una vez que se empieza, creo que ustedes

se sorprenderán de cuán rápidamente se obtienen resultados usando los sistemas científicos modernos de cultivo. Y este puede ser muy contagioso.

No cree que ustedes deban preocuparse mucho por la actual escasez de fondos para financiar un buen programa. Si su estrategia es buena y ustedes trabajan fuerte, el dinero será la última de sus preocupaciones. Actualmente se puede obtener dinero para apoyar buenos proyectos diseñados para aumentar efectivamente la producción en los países en desarrollo. Los factores limitantes son los buenos proyectos, no el dinero. Cree además que en este grupo hay el talento suficiente como para diseñar el programa correcto que atraerá el financiamiento que se necesita.

DISCURSO DE BIENVENIDA A LOS ASISTENTES A LA XIV. REUNION
ANUAL DEL PCCMCA POR EL ING. AGR. ARMANDO RIVERA HENRY.
EN REPRESENTACION DEL MINISTRO DE RECURSOS NATURALES
ING. JULIO C. PINEDA

Tengo la satisfacción de darles la bienvenida a este país centroamericano y rogarles que se sientan como si fuera su propia casa que en verdad es la de ustedes.

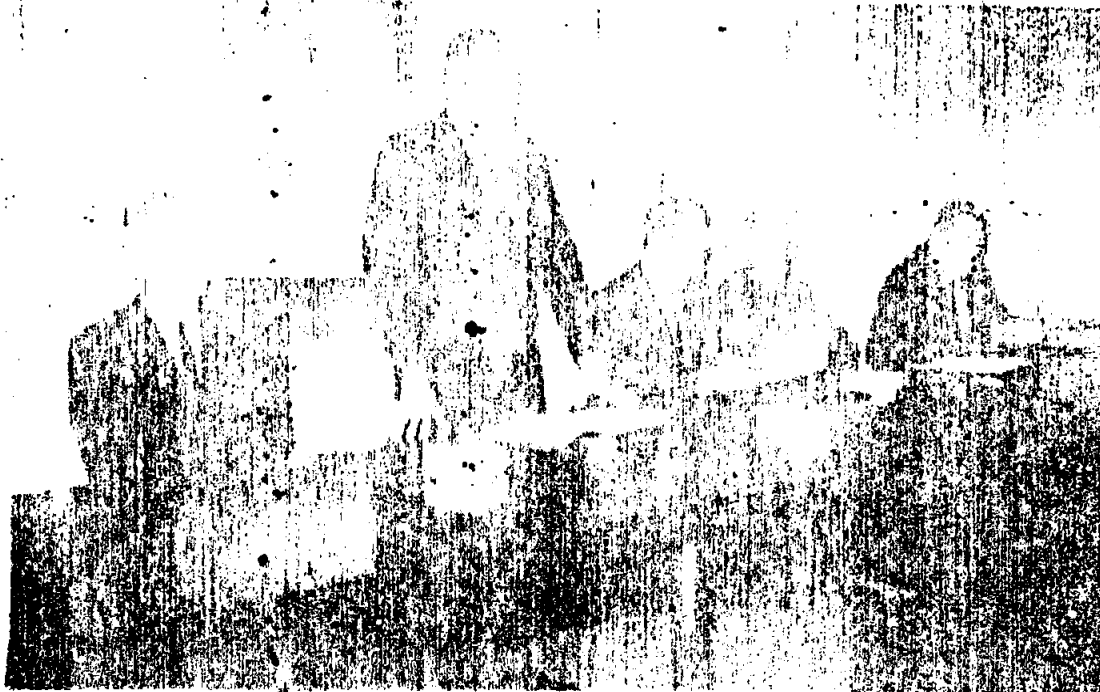
El Señor Ministro de Recursos Naturales me ha pedido que lo represente en este acto tan solemne como es el de inaugurar la XIV reunión anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios y me ha pedido que lo disculpe por no acompañarlos en este momento como hubiese sido su deseo, pero compromisos inaplazables le han hecho imposible estar presente como él lo hubiera deseado.

A Honduras le cabe la honra por segunda vez de que se le haya nombrado país sede para intercambiar experiencias sobre trabajos de mejoramientos de cultivos alimenticios que ayudarán a mejorar la dieta alimenticia de nuestros pueblos que tanto la necesitan en su plan acelerado de desarrollo.

El resultado de los ensayos cooperativos sobre mejoramiento de cultivos alimenticios serán de mucho beneficio para mejorar la dieta no solo de estos pueblos tan necesitados sino que del mundo en general, que tanto desea que le provean de aquellos alimentos básicos para poder subsistir y alejar de sus hogares tan terrible desgracia como lo es el hambre, cosa tan corriente hoy en día.

Es mi deseo, y el del Gobierno de la República de Honduras, a la cual en este momento represento con tanto orgullo, que esta reunión sea de mucho provecho para todos los países de América en su lucha para brindarle a sus hijos alimentos y prosperidad en todos sus aspectos.

Señores en nombre del Gobierno de la República y en especial del Ministerio de Recursos Naturales, declaro inaugurada la XIV Reunión Anual del PCCMCA.



El Ing. Armando Rivera Henry inaugura la XIV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, en representación del Sr. Ministro de Recursos Naturales, lo rodean los miembros de la Mesa Directiva.



Vista parcial de los Delegados a la XIV Reunión Anual del PCCMCA.

2494

INFORME SOBRE LAS ACTIVIDADES REGIONALES PARA LA INTEGRACION
DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

Lic. Mario Ponce
SIECA

Con motivo de la XIV Reunión de este Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios recibí honrosa invitación del Dr. Elmer C. Johnson, para que les informara sobre la situación de la agricultura dentro del programa de Integración Económica Centroamericana.

Aproveché la oportunidad para hacer una exposición general sobre las diversas actividades que se están realizando en el sector agrícola dentro del proceso de integración económica pero sin tratar campos específicos.

En esta ocasión nuevamente tengo el gusto de venir ante ustedes, pero esta vez será únicamente con el objetivo de ponerlos al tanto sobre los últimos acontecimientos que se han sucedido regionalmente en el campo de la coordinación regional de la investigación agropecuaria.

Podemos decir que estas actividades se han venido configurando a través de acciones en tres campos específicos. Primero lo concerniente a la Comisión Permanente de Investigación Agropecuaria de Centroamérica; segundo, el Banco Regional de Germoplasma y tercero el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios.

Por razones obvias sólo voy a referirme a los dos primeros y espero más bien enterarme en el curso de esta Reunión sobre las actividades del PCCMCA en este último año.

La Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria, que como ustedes saben, fue creada como un organismo asesor del Consejo Económico Centroamericano en la Primera Reunión Conjunta de Ministros de Economía y de Agricultura celebrada en 1965, se reunió dos veces en el curso de 1967.

Estas primeras reuniones, podríamos decir que se han dedicado a la configuración de la estrategia que se ha de seguir para el desarrollo de programas integrales de investigación agrícola, puesto que los objetivos que se han trazado los países en esta materia no son de fácil realización tanto por sus alcances, como las modificaciones que conlleva el establecimiento de una base común que sirva como punto de partida para acciones posteriores.

El establecimiento de bases comunes ha sido precisamente lo que mereció la principal atención en la Primera Reunión de la Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria que tuvo lugar en San Salvador, del 30 de enero al 3 de febrero de 1967.

Se comenzó en primer lugar por determinar quienes deberán integrar la Comisión Permanente, sobre lo cual se convino en que debería estar compuesta por un miembro propietario, de cada país quien deberá ser el Director en el ramo de la Investigación Agropecuaria, un suplente y delegados en las disciplinas de educación agrícola superior, extensión y planificación.

Enseguida se pasó a discutir las atribuciones que le deberían ser conferidas a la mencionada Comisión. Sobre este particular, se convino en una serie de funciones cuyos objetivos tienen como propósito, no solo el de combinar estas actividades en el ámbito regional sino que robustecerlos a nivel nacional, en reconocimiento de que en tanto no se fortalezca la acción interna no puede esperarse mayores resultados en el marco más amplio del área centroamericana.

Fue así como se llegó a las siguientes atribuciones:

- a) "Someter a la aprobación del Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería, las bases de la política de la investigación agropecuaria nacional y del Istmo centroamericano.
- b) Promover a nivel nacional la transformación de las estructuras y procedimientos existentes de manera que permitan la integración de la investigación agropecuaria del Istmo centroamericano.
- c) Someter a la aprobación del Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería, un Plan Regional de Investigación Agropecuaria acorde a los planes de desarrollo económico y social de los países del Istmo Centroamericano.
- d) Impulsar la ejecución y coordinación de las actividades de los programas nacionales que forman parte del Plan Regional de Investigación Agropecuaria.
- e) Evaluar periódicamente el desarrollo y los resultados del Plan Regional de Investigación Agropecuaria e introducir las modificaciones que sean necesarias y recomendarlas al Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería.
- f) Promover un intenso intercambio de resultados, de materiales, de especialistas, de publicaciones, etc., en la investigación agropecuaria del Istmo centroamericano.

- g) Promover la integración de las actividades de investigación con las de extensión para difundir y aplicar los resultados de estas disciplinas a nivel del productor.
- h) Coordinar sus actividades con las de la Comisión Permanente de Educación Agrícola del CSUCA y con las de otros organismos similares.
- i) Coordinar sus funciones con otras instituciones nacionales, regionales e internacionales que participen en el desarrollo agropecuario del Istmo centroamericano.
- j) Gestionar la colaboración técnica y financiera de los gobiernos, organismos, fundaciones e instituciones académicas nacionales, regionales e internacionales, para impulsar y ejecutar el Plan Regional de Investigación Agropecuaria.
- k) Crear Comités de Trabajo para la ejecución de tareas específicas.
- l) Propiciar el mejoramiento del nivel académico y de ingresos de los técnicos que trabajan en los programas de educación, investigación y extensión agropecuaria del Istmo centroamericano.
- m) Elaborar y someter a la aprobación del Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería su reglamento interno.
- n) Las demás atribuciones que le confiera el Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería.

Otros puntos importantes de la primera Reunión fueron las recomendaciones a los gobiernos sobre una organización uniforme en todos los países la cual una bajo un solo comando las actividades de extensión e investigación. Se hicieron asimismo, sugerencias en cuanto a la categoría que deberían tener las unidades en el servicio de investigación definiendo lo que se debe entender por un Centro, estaciones, campos experimentales y campos cooperadores.

Finalmente, se aprobó un plan de trabajo inmediato que comprende como primera medida el estudio y definición de las finalidades asignadas a los problemas y ramas de que debiera ocuparse la investigación agropecuaria en el Istmo Centroamericano.

Comprende también este plan de actividades, el desarrollo de bases uniformes al nivel nacional de manera que favorezca la coordinación regional.

Ello implica a) el ordenamiento de las actividades actualmente en desarrollo y cuantificación de los recursos humanos, físicos y económicos dedicados a la investigación agrícola; b) la planificación de las facilidades físicas y estaciones experimentales, conforme a un criterio nacional y regional; c) la adopción de políticas uniformes en aspectos administrativos, de personal y de financiamiento; d) la formulación de proyectos al nivel nacional y regional; y e) el establecimiento de procedimientos más concretos de coordinación al nivel nacional y regional.

Es del caso mencionar que fue en esta oportunidad en que se recomendó a los Ministerios de Agricultura y Ganadería de Centroamérica, el reconocimiento oficial de este Programa Cooperativo Centroamericano de Cultivos Alimenticios, como parte integral de la Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria.

A fines de noviembre del año recién pasado, nuevamente se reunió esta Comisión, precisamente aquí en Tegucigalpa.

Como punto de mayor importancia se trató en esta ocasión la evaluación y recomendaciones en cuanto al procedimiento más apropiado para coordinar o integrar a nivel de programa la investigación agropecuaria.

A este respecto los representantes de la Comisión se pronunciaron en el sentido de que la integración regional se organice por programas nacionales uniformes, que comprenden cultivos afines y ciencias complementarias, todo unido formando un grupo de trabajo de manera que cada Programa sea adelantado en forma integral.

Por ejemplo, bajo esta concepción un programa de mejoramiento de cereales se organizaría de tal manera que estén incluidos en el mismo las diversas disciplinas que inciden en la obtención de mejores variedades, en el incremento de la producción y la utilización de estas variedades por parte de los campesinos. En otras palabras, se incluiría bajo un solo plan de investigación lo relacionado con fitopatología, entomología, suelos, economía, y sociología, extensión agrícola y cualquier otra ciencia que fuera indispensable para la ejecución del programa integral.

Siguiendo este ordenamiento se asignaría a cada uno de los países la investigación de un cultivo o grupo de cultivos, actuando en cada caso como un centro principal de la investigación y distribuyendo a los otros países material para pruebas de adaptación y demostraciones, observación de semillas mejoradas, aumento de semilla fundamental, etc.

Siempre dentro del mismo orden de ideas se acordó una lista de cultivos que deberían tener prioridad, recomendando que, en todo caso, debería iniciarse con cereales, leguminosas de granos y ganado de carne, incluyendo pastos y forrajes.

Reconociendo la necesidad de contar con mayor información antes de proceder a la distribución de estos programas integrales se solicitó al IICA - Zona Norte, SIECA y Secretaría del Banco Centroamericano de Integración Económica, la realización de estudios complementarios que comprendan sugerencias en cuanto a la asignación de los programas por países, y por grupos de cultivos; disponibilidades físicas, técnicas y financieras existentes en los países para el establecimiento y operación de los programas integrales; administración de estos programas a nivel nacional y regional; necesidades adicionales técnicas y financieras para el establecimiento y operación de los programas.

Hasta aquí en cuanto a las resoluciones que han sido tomadas en el seno de la Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria, en lo que se refiere a las actividades integrales en este campo. No obstante, hay que reconocer que no basta con diseñar la política regional que se ha de seguir en la investigación, puesto que es necesario también tomar acciones adicionales de tal manera que se pueda llevar a la práctica las aspiraciones expresadas por los grupos técnicos. Esto es lo más importante y difícil de realizar, puesto que la ejecución de lo acordado no ocurre automática ni espontáneamente. Para citar un ejemplo:

Si analizamos en que medida se han puesto en práctica las recomendaciones de la primera reunión de la Comisión Permanente en lo referente a la reorganización interna de la investigación agropecuaria, encontramos que se ha hecho muy poco al respecto, excepto en aquellos países en que ya existía o estaba en proceso de realización una reorganización similar a la propuesta.

De ahí que, como una medida complementaria a los acuerdos tomados, se tiene el propósito de elevar tales resoluciones al conocimiento del Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería, a fin de obtener un pronunciamiento a este respecto.

Como es del conocimiento de ustedes este Consejo está integrado por los Señores Ministros de Economía y de Agricultura de los países de Centroamérica, de manera que un pronunciamiento favorable a las resoluciones que ha tomado la Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria será, lo que podríamos decir, una luz verde, para continuar sobre bases más firmes y con el apoyo al más alto nivel para poner en práctica lo que hasta este

momento ha quedado plasmado únicamente en papel.

Por otro lado, se está procediendo a la preparación de los estudios que fueron encomendados al IICA (Zona Norte), SIECA y BCIE, tendiente a estructurar los programas regionales de investigación agrícola.

Al respecto se sostuvo una reunión del 19 al 20 del presente mes entre funcionarios del IICA Zona Norte y de la SIECA, y en la cual se contó con la asesoría de la Fundación Rockefeller.

Del análisis de los diversos aspectos que conlleva la coordinación regional de la investigación agropecuaria se convino en los elementos de juicio y directrices que deben normar el trabajo a realizar por los organismos mencionados; se integró el grupo de trabajo y se preparó el esquema y plan de acción a fin de tener resultados concretos a mediados del presente año.

Otro asunto al cual deseo referirme es respecto al Banco Regional de Germoplasma; posiblemente el Dr. Freytag de la Escuela Agrícola Panamericana y el Señor Grabe de la Universidad del Estado de Mississippi informen a ustedes en forma amplia sobre este proyecto. Sin embargo, he considerado oportuno informar a ustedes sobre los antecedentes de este proyecto a manera de introducción al tema que sin lugar a dudas será abordado en forma amplia por los especialistas en el ramo.

Recordarán ustedes que este proyecto surgió de la recomendación que se hiciera a la SIECA en la XII Reunión del PCCMCA en que se nos solicitó que gestionáramos ante ROCAP los fondos necesarios para ampliar las facilidades existentes en la Escuela Agrícola Panamericana, de manera que esa institución pudiera usar las facilidades existentes en la misma para el establecimiento de un Banco Regional destinado a la preservación del plasma germinal y como laboratorio central de análisis de semilla en relación con el proyecto centroamericano de semilla mejorada.

En cumplimiento de esta resolución la SIECA efectuó las gestiones pertinentes ante la ROCAP a fin de obtener la asistencia financiera para la realización del proyecto.

De esta manera surgió un programa de trabajo que contempla la contratación de los servicios de la Universidad del Estado de Mississippi para prestar asistencia técnica a la Escuela Agrícola Panamericana en el diseño y equipo del edificio para almacenamiento de semilla a fin de adecuarlo a las necesidades regionales y en la preparación de cursos cortos para el entrenamiento de técnicos del área en esa disciplina.

Más específicamente, el contrato con la Universidad del Estado de Mississippi contiene lo siguiente:

Duración de dos años, con el compromiso de proveer 12 meses-hombre de asistencia técnica en el Laboratorio Regional de Semilla de la Escuela Agrícola Panamericana, para establecer un banco regional de germoplasma y cursos cortos en técnicas en mejoramiento y análisis de semillas.

A fin de lograr estos objetivos la Universidad del Estado de Mississippi suministrará la siguiente asistencia técnica.

Primer año

1. Un especialista en almacenamiento de semilla por dos meses, que,
 - a) Visitará las estaciones experimentales en Centroamérica para determinar los cultivos y el número de muestras de germoplasma que será necesario almacenar;
 - b) Examinará las instalaciones existentes en la EAP, las necesidades de equipo y material necesario para la adecuada identificación, almacenaje y registro de las muestras;
 - c) Preparará una lista del equipo y material adicional que será necesario para completar las instalaciones así como instrucciones y diagramas para su instalación y uso.
2. Un especialista en producción y preparación de semillas durante cuatro meses, que:
 - a) Visitará los países de Centroamérica a fin de seleccionar posibles candidatos idóneos, tanto en los respectivos gobiernos como en la empresa privada;
 - b) Determinará el tiempo más propicio para realizar cursos de entrenamiento;
 - c) Identificará los problemas de producción y conservación de semillas que deberían tener preferencia en los mencionados cursos de entrenamiento;

- d) Preparará en cooperación con los profesores de la EAP los esquemas de los cursos, demostraciones y ejercicios prácticos y las charlas para su traducción al español;
- e) Seleccionará las variedades de semilla y recomendará el equipo y material necesarios para el curso.

Segundo año:

1. Un especialista en almacenamiento de semillas, para:
 - a) Supervisar las instalaciones y probar el equipo para la conservación del germoplasma;
 - b) Instruir al personal de la EAP en cuanto a su uso;
 - c) Preparar instrucciones detalladas para los investigadores centroamericanos en cuanto a los tipos y cantidades de muestras que serán almacenadas y procedimientos a seguir en la recolección, descripción, procesamiento y envío.
2. Dos especialistas en preparación de semillas que harán los arreglos finales e impartirán un curso que comprenderá tres semanas de estudio en la EAP y una semana de trabajo de campo en Centroamérica estudiando las plantaciones para semilla.

El contrato con la Universidad del Estado de Mississippi asciende a US \$ 25,000. Sin embargo, también se han estimado fondos para becas fuera del área centroamericana y la compra de equipo para completar las instalaciones de la EAP, de manera que se estima el costo total del proyecto en US \$ 69,000, aproximadamente.

Por su parte la Escuela Agrícola Panamericana hará los cambios necesarios en las construcciones y los arreglos para que se realicen los cursos cortos sobre producción y conservación de semillas. Asimismo, la Escuela cooperará estrechamente con los programas de investigación en el área y almacenará y pondrá a disposición de los interesados las muestras de germoplasma que le sean solicitadas, conforme a la reglamentación que se elaborará al efecto.

Los Gobiernos, por su parte, proveerán los fondos para sostener anualmente unos cuatro becarios de los respectivos países; durante el período que du-

ran los cursos cortos.

A la SIECA le corresponde coordinar todas estas actividades, como Secretaría de la Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria y por ende del programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios.

Como ustedes podrán darse cuenta en el curso de esta Reunión, los trabajos encomendados a la Universidad del Estado de Mississippi se han venido realizando en la forma programada y posiblemente en los próximos meses ya se tengan los primeros resultados del estudio, de donde se espera saldrán orientaciones en cuanto a la forma en que podría operar el Banco Regional de Germoplasma en la Escuela Agrícola Panamericana, al servicio de los países de Centroamérica y Panamá.

La Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria y el Banco Regional de Germoplasma conjuntamente con el nuevo status que se ha dado al Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios son una muestra de lo que está por venir en el proceso de la investigación agrícola integrada regionalmente.

No podría anticipar futuras actividades en estos campos ya que son ustedes los especialistas los que en una u otra forma nos van ir indicando el camino a seguir. Se me ocurre sin embargo, que para que pueda operar eficazmente un programa integrado de investigación agrícola o un Banco Regional de Germoplasma y Laboratorio Regional de semilla será necesario que haya uniformidad en el área en cuanto a leyes, reglamentos y procedimientos en la certificación, producción y comercio de semillas. De ahí que para terminar esta charla quisiera dejarles esta inquietud para su consideración en el curso de estas deliberaciones; lo que podría ser otro paso hacia adelante en este interesante proceso en que estamos empeñados.

EL SERVICIO DE EXTENSION AGROPECUARIA DE HONDURAS EN LA
PRODUCCION DE GRANOS BASICOS

Por: Ing. Agr. Manuel Antonio Cáceres
Jefe de Extensión Agropecuaria
Servicio Cooperativo de Desarrollo Rural. Ministerio de Recursos Naturales.

En Honduras la población crece a razón de un 3.3% anual y de acuerdo con datos recientes, nuestra producción agrícola aumenta en un 2.7%. Hay en la actualidad en nuestro país dos millones doscientas mil hectáreas aptas para agricultura calculándose que tenemos ya una población de cerca de dos millones y medio de habitantes, lo que demuestra que contamos ya con menos de una hectárea cultivable per cápita.

Estas cifras nos indican que los Servicios Técnicos en cuyas manos se ha puesto la producción agrícola de Honduras, tienen necesariamente que preocuparse por aumentar la producción en forma rápida a fin de poder lograr una población debidamente alimentada.

Estos han sido los motivos que han hecho que el Servicio Cooperativo de Desarrollo Rural (DESARRURAL), esté empeñado por todos los medios a su alcance, a través de sus diferentes dependencias, en una acción más dinámica y de logros a corto plazo.

El Servicio de Extensión Agropecuaria como una de las principales dependencias de esa Organización, ha tenido a su cargo a través de sus 5 regiones en las que está dividida administrativamente y de sus 33 agencias de extensión agropecuaria muchas de las actividades tendientes al aumento de la producción por área. Para esto ha contado con la valiosa colaboración del Departamento de Agronomía, en lo concerniente al suministro de semilla mejorada.

A continuación y a grandes rasgos, enumeraré lo que nuestro Departamento hace para el aumento de la producción por área de los granos básicos:

EN MAIZ

1. Distribución de Semilla Mejorada.

Si bien es cierto que desde muchos años antes se comenzó a enfocar por nuestra Organización la necesidad de una mayor producción de maíz por área, voy hacer notar los datos estadísticos respecto a este cultivo en lo

concerniente a nuestro Departamento de Extensión Agropecuaria, durante los últimos 5 años.

AÑO	Distribuido Maíz - Qq.	Manzanas Sembradas	Agricultores beneficiados
1963	907	3.628	333
1964	1.391	5.565	1.400
1965	1.385	5.540	919
1966	2.375	9.500	868
1967	3.814	15.256	1.717

Durante 1963 las principales variedades distribuidas fueron Eto Blanco y Amarillo Salvadoreño, las cuales produjeron rendimientos de un 25% más que las variedades criollas.

Durante 1964 se distribuyó semilla mejorada de las variedades anteriores, además la Sintético Tuxpeño, Honduras Compuesto Precoz, Eto Blanco X Colima 14 y H-5. Con las variedades Sintético Tuxpeño, Eto Blanco X Colima 14 y Honduras Compuesto Precoz se obtuvieron rendimientos mayores de un 50 a 60 por ciento sobre las variedades criollas.

En 1965 y 1966 se continuó con la distribución de las variedades Sintético Tuxpeño, Amarillo Salvadoreño y Honduras Compuesto Precoz.

En 1967 continuamos distribuyendo las mismas variedades, habiéndose comprobado que la variedad Sintético Tuxpeño es la que mejor se adapta a los factores ecológicos imperantes en las diferentes regiones de Honduras. Con esta variedad hemos logrado mantener en nuestras áreas de influencia, dada la asistencia técnica que brindan los agentes agrícolas, 70 quintales promedio por manzana. Creo conveniente mencionar aquí, que cuando en nuestro Servicio se comenzó con el Programa de Semilla Mejorada, la producción en las mismas áreas de trabajo de nuestros agentes agrícolas era de solamente 15 quintales promedio por manzana.

2. PLAN DE CREDITO.

ANTECEDENTES

Este Plan de Crédito entre FAO y DESARRURAL, viene operando en nuestro país desde el año de 1965, de acuerdo con el Convenio Básico entre el Ministro de Recursos Naturales de Honduras y FAO.

Por gestiones hechas por el Ing. Felipe Antonio Peraza, Director del DESARRURAL y el Dr. C.H.H. ter Kuile de la Oficina Regional de FAO en Centroamérica, la Compañía de Fertilizantes FERTICA donó al Programa durante 1965; 75 toneladas de Fertilizante 20-20-0. Por su parte DESARRURAL con sus propios fondos puso a disposición del Programa, 46.5 toneladas de Urea al 45%, 5 tone-

ladas de Aldrín al 2.5% y 5 toneladas de semilla mejorada de maíz. Asimismo, el transporte del fertilizante donado por FERTICA de San Salvador a Tegucigalpa y de Tegucigalpa a las diferentes zonas de trabajo de los agentes agrícolas del Servicio.

En 1966 se recibió una nueva donación de FAO consistente en 60 toneladas de fertilizante 20-20-0 y 10 toneladas de Urea al 45%, habiendo comprado DESARRURAL con fondos del Programa 75 toneladas de Urea, 87.5 toneladas de fertilizante 20-20-0 al 45% y 17 toneladas de Semilla de Maíz.

En 1967, nuevamente se recibieron de FAO, 110 toneladas de fertilizante 20-20-0 y 22 toneladas de Urea al 46-1/3% habiendo adquirido el Servicio con el fondo rotativo 54 toneladas de fertilizante 20-20-0 y 50 toneladas de Urea al 45% y 20 toneladas de semilla de maíz.

AGRICULTORES BENEFICIADOS.

De las aportaciones antes especificadas, se ha formado el fondo con que ahora opera el Programa y que durante los años que ha operado, ha tenido el siguiente movimiento:

AÑO	Número de Agricultores beneficiados	Manzanas sembradas	Total créditos otorgados
1965	276	594.5	26.922.50
1966	335	1.217	32.534.45
1967*	539	1.573	62.263.67
TOTAL			121.263.67

* Por prolongada sequía un buen número de agricultores no hicieron uso del crédito total.

COMITE NACIONAL.

El fondo de crédito está siendo manejado por un Comité Nacional, compuesto por el Jefe de Extensión Agropecuaria del DESARRURAL, el Supervisor del Programa Nacional de Fertilizantes y el Técnico Asesor de FAO en Honduras.

Este Comité se reúne periódicamente cuando hay asuntos que ventilar en relación con los préstamos otorgados y supervisa su buena marcha por medio de visitas que realizan sus integrantes a todas las zonas de trabajo.

Este Comité, asimismo, determina los casos en que, por motivos de fuerza mayor debidamente comprobados haya que dispensar del pago total o parcial a aquellos agricultores que por causas ajenas a su voluntad, pierdan su cosecha o tengan rendimientos que no cubran ni siquiera los costos de producción.

Asimismo, cuando lo cree conveniente, señala normas para control administrativo y de orden técnico.

Para realizar su trabajo, el Comité, recibe toda la asistencia de parte de la Gerencia de Negocios del DESARRURAL; de los Representantes Regionales y Agentes de Extensión Agropecuaria del DESARRURAL localizados en 33 diferentes zonas del país.

PLAN DE CREDITO.

Los créditos se otorgan a agricultores de escasos recursos para cultivar de 1 a 5 manzanas, cuando se trata del cultivo del maíz y para menos área en los cultivos de cebolla.

El crédito cubre la semilla mejorada, fertilizantes e insecticidas, dando los agentes de extensión agropecuaria toda la asistencia técnica a los prestatarios.

Los prestatarios firman un convenio dándoles un plazo de 9 meses para cancelar el crédito y a un interés del 8% anual sobre el valor de los materiales entregados.

Hasta diciembre de 1967, el total de créditos otorgados asciende a Lps. 121.717.62

De esta suma hay a la fecha, pendiente de recuperación Lps. 75,042.06, lo que cubre saldos pendientes de cobro de los años 1965, 1966 y el monto total de lo otorgado durante 1967.

Como puede notarse, se han recobrado durante los tres años Lps. 45,248.81.

La tardanza en recobrar los créditos otorgados, se ha debido a las siguientes razones:

- 1.) Los cambios de domicilio de muchos de los prestatarios.
- 2.) Las inundaciones habidas principalmente en la costa norte que afectaron grandemente muchas de las plantaciones con agricultores habilitados.
- 3.) Las sequías observadas en la zona sur del país, durante los dos últimos años que arruinaron un alto porcentaje de las plantaciones de maíz.

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL PROGRAMA.

- 1.) El Plan de Crédito se puso en vigencia en forma oportuna, cuando el Servicio estaba pasando de sus funciones meramente de Extensión Agropecuaria a las de Fomento. Con las facilidades del crédito se les hizo mucho más fácil a los Agentes Agrícolas la introducción de nuevas técnicas con los agricultores aumentando por ende la producción de maíz de 15 quintales como promedio a 70 quintales por manzana, en las áreas de influencia de nuestros Agentes Agrícolas, y con aquellos agricultores a quienes se les extendió créditos consistentes en semilla mejorada, fertilizante e insecticidas. Factor determinante es, sin lugar a dudas la asistencia técnica brindada.
- 2.) Las prácticas recomendadas han tenido una total aceptación de parte de

los agricultores, quienes en muchos casos influyen en otras personas del área para que soliciten la asistencia del Programa.

- 3.) En algunas zonas ha habido muchos agricultores que han solicitado se les extiendan créditos para áreas de 5 manzanas.
- 4.) El Plan de Crédito beneficia a aquellos agricultores que tienen acceso a las facilidades que comúnmente conceden otras Instituciones del Estado.
- 5.) Con la experiencia adquirida por nuestra Organización se ha logrado que los directivos de las Instituciones de este tipo de créditos estén cambiando su actitud respecto a los créditos al pequeño agricultor.
- 6.) El poder adquisitivo de las personas beneficiadas por el Plan, está mejorando en forma ostensible.
- 7.) Se está estimulando entre los agricultores un más alto sentido de responsabilidad.

LOTES DEMOSTRATIVOS.

A fin de enseñar a los agricultores en forma objetiva las bondades de las variedades que distribuimos y los rendimientos que pueden obtenerse a base de tecnificación, cada agente agrícola establece, cada año en su zona, en cooperación con agricultores cuidadosamente seleccionados, 4 ensayos de variedades y 4 de fertilización a diferentes niveles.

Estos lotes demostrativos nos sirven para hacer nuestras propias observaciones y para efectuar jiras educativas con grupos de agricultores.

Durante 1967 se establecieron 299 lotes demostrativos de variedades y fertilizantes y se efectuaron 101 jiras educativas con 902 agricultores.

ASISTENCIA TECNICA.

Tanto los agentes de extensión agropecuaria como los especialistas del Servicio, brindan una asistencia técnica total a los agricultores dedicados al cultivo del maíz en cada zona y que hacen uso de nuestros créditos. Durante 1967 se dió asistencia en mejores prácticas de cultivo en todo el país a 1.500 agricultores que sembraron un total de 7.182 manzanas de maíz.

3. EN FRIJOL

En Honduras después del maíz, el cultivo del frijol sigue en importancia. El Departamento de Extensión Agropecuaria del DESARRURAL también en colaboración con el Departamento de Agronomía ha proyectado su acción en esta actividad.

En 1963 se comenzó a trabajar con regular intensidad en este Programa, habiendo sido notorio el aumento de producción en este cultivo derivado principalmente de la utilización de nueva semilla, mejores prácticas de cultivo y control de plagas.

Se distribuyó durante ese año un total de 21,045 libras de semilla mejorada de las variedades "Zamorano", "Rico Negro" y "CNA 1215" entre 87 agricultores.

Es importante hacer notar que la mayor parte de la superficie sembrada de frijol se cultivó mediante el uso de maquinaria agrícola en el Valle de Jamastrán, jurisdicción de Danlí, el Paraíso donde el pequeño agricultor cuenta con facilidades para poder hacer uso de tales equipos.

Año con año las actividades en este cultivo han aumentado, y en 1967 el Departamento de Extensión Agropecuaria distribuyó 140.500 libras de semilla mejorada de frijol de las variedades "Zamorano", "CNA 1215", "Porrillo" y "Rico Negro" entre 365 agricultores a quienes se les dio igualmente toda la asistencia técnica en el cultivo.

LOTES DEMOSTRATIVOS.

Se establecieron durante 1967, 136 lotes demostrativos con igual número de agricultores.

4. EN MAICILLO

A este cultivo se le comenzó a dar mayor importancia en nuestros Planes de Trabajo a partir de 1963, año en que se distribuyeron 16.500 libras de semilla mejorada de las variedades Gainsville, Honey Drip, Shallú y Sart entre 45 cooperadores de la región Sur del país. Ese mismo año en nuestro proyecto de producción de semilla se obtuvo un total de 30.000 libras de la variedad Sart para distribución en el siguiente año en las regiones Sur, Central y Oriental del país, donde el maicillo ofrece magníficas posibilidades de incremento, especialmente durante la época de postrera cuando la escasez de lluvias es factor limitante para la producción de maíz.

Con la introducción de nuevas variedades se logró acortar el período vegetativo de 210 días, que tenían las variedades criollas, a 90 días y lo que es más importante aún, aumentar los rendimientos en un ciento por ciento.

Las actividades con este cultivo han aumentado cada año, y en 1967 se distribuyeron 36.100 libras de semilla mejorada de la variedad Sart entre 144 agricultores.

Se establecieron además 25 lotes demostrativos de variedades y 25 lotes con fertilizantes.

Se hizo además, un ensayo de rendimiento para forraje y en el área de Cholulteca se establecieron 5 lotes de una manzana cada uno de las variedades híbridas Dekalb C45 y C44-B, maicillos para grano.

En visita que efectuara en Honduras en octubre de 1967 el Dr. R.A. Olson, Director del Programa Mundial de Fertilizantes de la FAO y persona con gran experiencia en Sorgos, calculó que las variedades híbridas en la forma como estaban comportándose, podrían rendir una producción promedio de 100 quintales por manzana.

Estas han sido a grandes razgos, las actividades más importantes realizadas en los últimos 5 años en el cultivo de los Granos Básicos por el Departamento de Extensión Agropecuaria del DESARRURAL en coordinación con el Departamento de Agronomía, el que tiene a su cargo los trabajos experimentales en los cultivos a que nos referimos.

Otoniel E. Viera 1/

El Programa de Producción de Semillas de DESARRURAL en Honduras, es uno de los resultados positivos del trabajo desarrollado por el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de los Cultivos Alimenticios, a través de las investigaciones regionales. Fueron esos trabajos de investigación los que facilitaron a DESARRURAL el material experimentado para producir y posteriormente procesar y distribuir semilla mejorada de maíz, frijol y sorgo.

Los primeros trabajos en producción de semillas se hicieron en 1961-62 con un equipo donado por la Fundación Rockefeller y con el cual se obtuvieron los primeros quintales de maíz. De esta fecha en adelante, la demanda aumentó y hubo necesidad de establecer definitivamente un Programa de Producción que se proyectase hacia el futuro. Este programa tiende, como consecuencia lógica, a aprovechar los resultados del PCCMCA en sus investigaciones, no solo aquí en Honduras, sino también en los demás países centroamericanos para obtener aquellas variedades e híbridos que nos ayuden a aumentar nuestra producción de granos básicos por unidad de superficie.

De 1963 a esta fecha, la capacidad de procesamiento y almacenaje ha ido en aumento, a tal grado que en la actualidad contamos con dos modernas Plantas Procesadoras de Semilla, localizadas una en Tegucigalpa y la otra en San Pedro Sula.

Tanto la Planta de San Pedro Sula como la de aquí, cuentan con todo el equipo y facilidades necesarias para procesar la semilla desde el secamiento hasta el almacenaje adecuado.

En San Pedro Sula se procesa todo el maíz que se produce en sus alrededores, que son las zonas más adecuadas para las siembras bajo contrato.

Tal como se indica en el mapa adjunto, la producción de semilla de maíz se lleva a cabo en la Zona Nor-occidental del país, comprendida por los Departamentos de Yoro, Cortés y Santa Bárbara para Sintético Tuxpeño y Nicarillo, y en el Departamento de Comayagua (Centro Nacional de Agricultura y Ganadería), se produce el Híbrido H-5 y el Honduras Compuesto Precoz*

El almacenaje de semilla en San Pedro Sula se hace en bodegas con aire acondicionado y deshumidificación. Existen 5 bodegas de este tipo, cada una con capacidad de 2000 quintales. Fuera de esta bodega hay otra destinada para el movimiento de semilla inmediato y que no tiene acondicionamiento alguno para deshumidificación y aire acondicionado, pero que pueden ser adaptadas fácilmente.

1/ Encargado Producción Semillas. DESARRURAL.

* La Producción de semilla mejorada a partir de 1962 es progresiva, como puede notarse en la gráfica correspondiente adjunta.

La Producción en 1967 está dividida en dos partes, debido a que se produce en dos épocas diferentes de siembras.

Aquí en Tegucigalpa se procesa y se almacena todo el frijol y el maicillo (sorgo) que distribuimos. Actualmente, se distribuye frijol de las variedades Zamorano, Porrillo y CNA 1215. Esta semilla es producida en los Departamentos de Francisco Morazán y El Paraíso. El maicillo se produce en el Departamento de Choluteca, tal como se indica en el mapa. . . ;

La Planta de Procesamiento de Tegucigalpa tiene diseño muy parecido a la de San Pedro Sula. Cuenta con 6 bodegas con capacidad de 2.000 quintales cada una, y en ellas sólo se tiene deshumidificador.

El Programa de Producción a partir de 1967 es el siguiente:

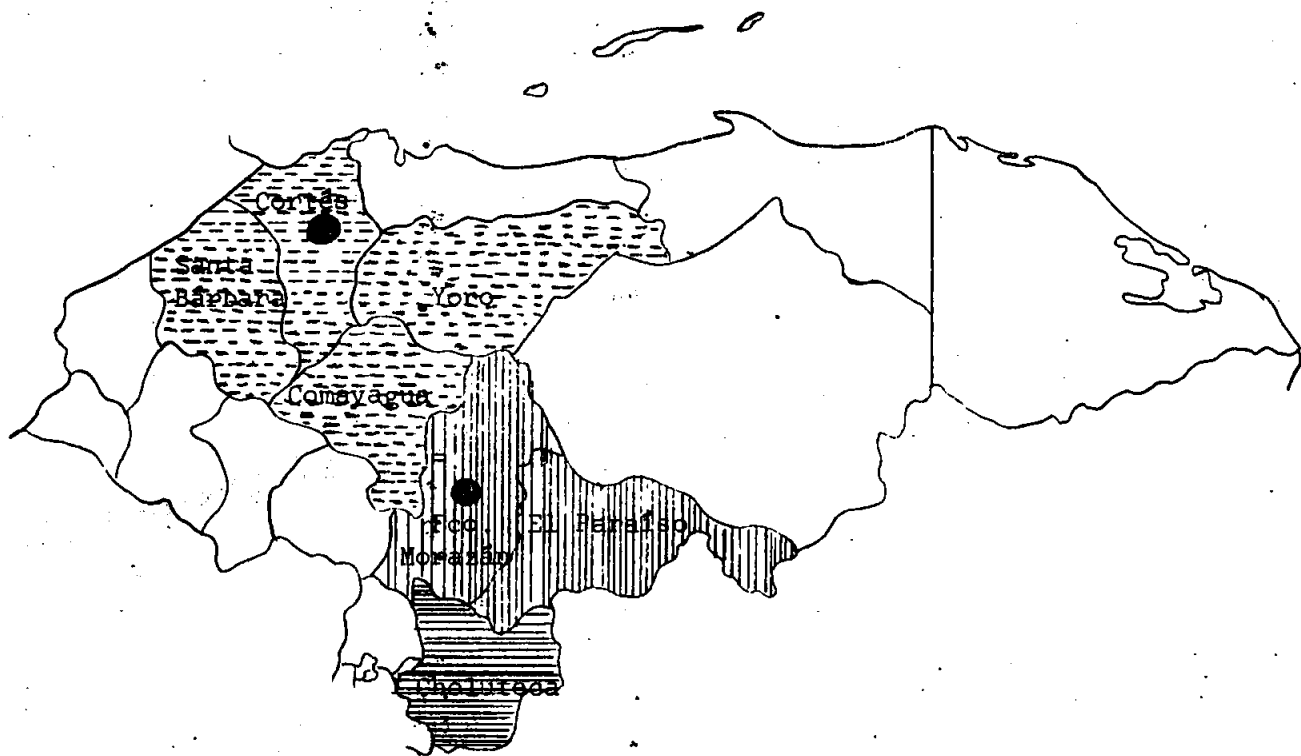
CULTIVO	1967	1968	1969	1970
Maíz	* 490.0	650.0	800.0	1.000.0
Frijol	125.0	200.0	300.0	400.0
Arroz	30.0	60.0	120.0	240.0
Sorgo	30.5	40.0	45.0	50.0

* Las cifras indican cantidades en toneladas métricas.

En el establecimiento de estas plantas, participan activamente las siguientes Instituciones: DESARRURAL, Banco Nacional de Fomento, A.I.D. y la Universidad del Estado de Mississippi.

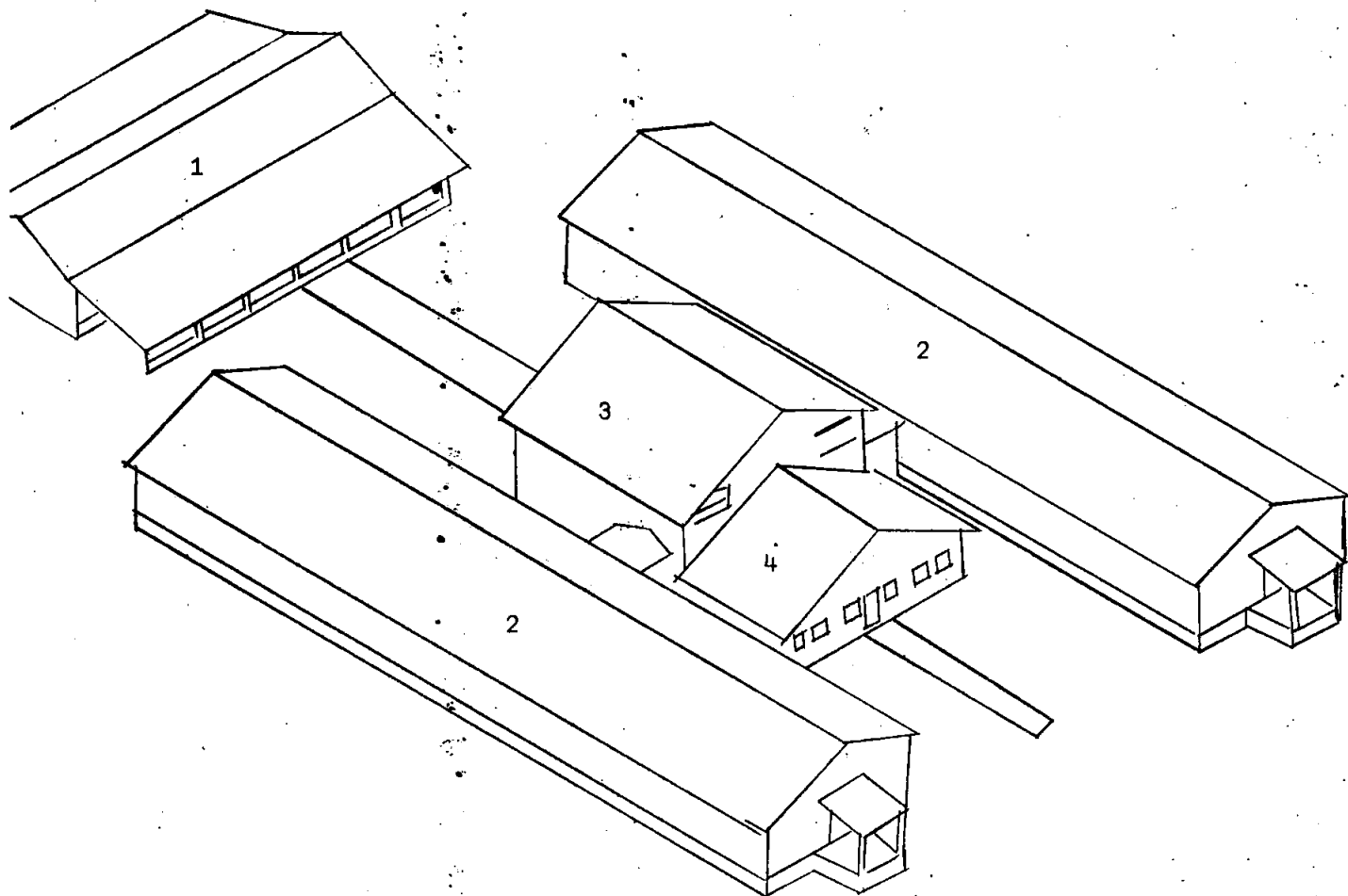
DESARRURAL
Banco Nacional de Fomento
A.I.D.
Mississippi State University

ZONAS DE PRODUCCION DE SEMILLAS EN HONDURAS



- Plantas de Procesamiento. 1 Tegucigalpa, 2 San Pedro Sula
- ▤ Departamentos en donde se produce semilla de Frijol.
- ▦ Departamentos en donde se produce semilla de Maíz.
- ▧ Departamento en donde se produce semilla de Sorgo.

PLANTA DE PROCESAMIENTO DE TEGUCIGALPA

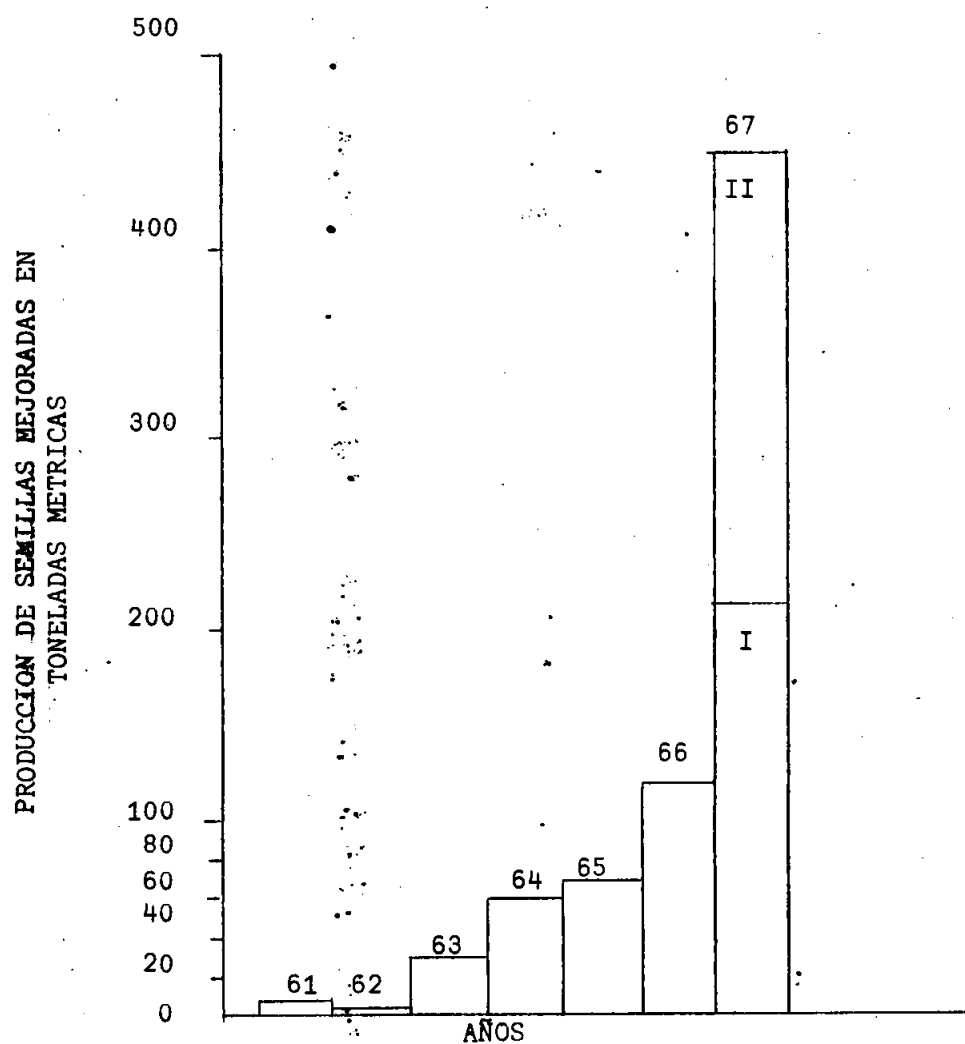


- 1.- Secadora.
- 2.- Bodegas.
- 3.- Plantel de Procesamiento.
- 4.- Oficina y Laboratorio.

PRODUCCION DE SEMILLA MEJORADA DE MAIZ EN LOS

ULTIMOS 7 AÑOS 1961-1968

DESARRURAL



I = Contrato para siembra de "Primera"
II = Contrato para siembra de "Postreña"

LA CAMPAÑA DEL MAIZ PARA AUMENTAR LOS RENDIMIENTOS DEL MAIZ ENCOSTA RICA

Víctor E. Green, Jr.*

Una campaña es una serie de actividades conexas diseñadas para provocar un resultado. En las campañas para las cosechas, este resultado es un aumento en las áreas dedicadas a una cosecha dada, un rendimiento aumentado por unidad de área, o ambos. Las razones obvias para tales ocupaciones son las de producir más alimentos para humanos, alimentos para animales y/o fibras para usos locales o para la exportación. El contrato actual entre la Universidad de Florida y la AID tiene como una de sus metas el aumento en el abastecimiento de los cultivos alimenticios básicos.

A través del mundo entero, se han probado varios sistemas, en diferentes intentos para aumentar la producción agrícola. La mayoría de estos intentos son los bien conocidos sistemas de las potencias coloniales o los tan bien conocidos fracasos del mundo comunista incorporados en las fincas colectivas y las enormes fincas comunales. Si bien aquellos de las naciones poderosas mundialmente fueron eminentemente más exitosos que los de tipo marxista, ambos son solamente fructíferos si se presiona continuamente a sus productores. En las repúblicas del Hemisferio Occidental se deben de usar otros métodos.

Si bien es cierto que quizás se necesite algún subsidio para los agricultores en las primeras etapas de las campañas intensivas sobre cultivos alimenticios en la América Latina, el movimiento entero debe levantarse, y florecer dentro del marco de la atmósfera de la libre empresa. Esta situación existe en Costa Rica y si bien es cierto que hay organizaciones en existencia que se organizaron para producir semillas, establecer precios mínimos y extender créditos, los agricultores tienen bastante libertad para obtener estos servicios en cualquier otro lugar y puedan vender sus productos al precio que ellos mismos puedan obtener.

La razón primordial que nos presenta la necesidad de intensificar las campañas de cosechas alimenticias en Costa Rica es el rápido crecimiento de su población. Un aumento en la producción de los cultivos alimenticios de un 4.5% anual es esencialmente suficiente para compensar el aumento en el número de sus consumidores. Se espera que la población actual habrá de duplicarse en los próximos 16 años. Si la producción de alimentos no excede este aumento, el descontento y los acontecimientos concomitantes, tales como disturbios, podrían ser factores negativos durante varios años en este movimiento de avanzada.

Por lo tanto, los dirigentes del Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas de la Universidad de Florida se embarcaron en un plan para aumentar uno de los cultivos alimenticios básicos más importantes de Costa Rica.

* Agrónomo, Oficina del Director, IFAS, Universidad de Florida, y Asesor en Agricultura de la USAID/Costa Rica, Manuscrito en noviembre de 1966.

Si bien es cierto que el maíz no es más importante que el arroz, los frijoles, las frutas, las verduras o la carne, y los productos lácteos, este grano sí constituye un artículo importante de la dieta nacional. Además, es una de las cosechas tradicionales del área y se sabe bastante acerca de su cultivo. Se pensó que sería un buen cultivo con el cual podría mostrarse un éxito rápido a los agricultores, como preludio a otras campañas que se puedan presentar en años sucesivos.

¿Por qué no produce Costa Rica suficientes cultivos básicos para sus habitantes? Teóricamente tiene todos los elementos necesarios para hacerlo. Hay extensas áreas con ricos suelos, precipitación abundante, habitantes emprendedores y amantes de la paz, democracia completa, un alto grado de alfabetismo, amor a la agricultura, y todos los recursos y rasgos que son comunes a las naciones altamente desarrolladas del mundo. Hay en Costa Rica muchas fincas que podrían servir de modelo para los agricultores de los mismos Estados Unidos y de algunas de las otras naciones desarrolladas. Desgraciadamente la mayoría de estas fincas son de monocultivo y se dedican al cultivo del café o del banano. Si se usara una tecnología moderna similar en las fincas que se dedican al cultivo de las cosechas alimenticias básicas, cada una de ellas podría cultivar y estar orgullosa de promedios de rendimiento de 100 bushels de maíz en vez de compartir el promedio nacional de 18 bushels que se obtuvo en 1963. La Universidad Nacional y el Ministerio de Agricultura cuentan con los servicios de técnicos competentes, dedicados y de alta preparación, aunque sus salarios son demasiado bajos. Esta es la causa por la cual muchos de ellos tienen varios trabajos y existe una rotación de personal demasiado rápida en estas agencias. El Sistema Bancario Nacional y el Consejo Nacional de Producción, dentro de su personal, cuentan literalmente, con docenas de agrónomos bien adiestrados que están haciendo un magnífico trabajo. El Servicio de Extensión Agrícola tiene 33 agencias a través del territorio nacional, y el Servicio de Información ha producido toneladas de literatura que se distribuye muy ampliamente.

Sin embargo, la tecnología moderna no ha llegado todavía hasta el agricultor costarricense. En 1950 solamente el 8% de las fincas informaron el uso de fertilizantes en el 9% de su área cultivada. En 1955, el 12% de estas mismas fincas informaron el uso de fertilizante en solamente el 6% de sus cultivos anuales; y en 1963, sólo el 17% de las fincas informaron del uso de cualquier tipo de fertilizante. Aún tan recientemente como para la cosecha de 1962-1963, solamente el 3% de las fincas usaron herbicidas, el 3% usaron fungicidas y sólo el 2.6% usaron insecticidas en cualquiera de las cosechas, en toda la República. La mayoría de este uso reducido se llevó a cabo en el café y en el banano. Aunque el agricultor que se dedica al maíz puede saber la necesidad que tiene de estos productos químicos, como lo evidencian el enorme número de boletines que se publican y el gran número de radio transistores que existen aún en áreas que no tienen el servicio de la energía eléctrica y donde los radios trabajan perfectamente bien, y con la enorme ayuda ofrecida en los años anteriores por la Universidad, el Ministerio, el Consejo Nacional de Producción, la Fundación Rockefeller, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, La USAID y sus Agencias predecesoras, las misiones agrícolas, la FAO y otras organizaciones similares, todavía no están usando estas ayudas para la agricultura. La razón que generalmente se presenta para justificar esta falta,

es que el agricultor no puede conseguir el crédito necesario, especialmente si no tiene el título que le acredite como propietario de su tierra. Pero ya se constituyó una agencia especial para ese propósito específico, y está funcionando. Claramente el sistema Bancario Nacional necesita más dinero para prestarle a estos agricultores. Algunas de las fuentes podrían ser un mayor impuesto territorial y un mayor impuesto sobre la renta, lo mismo que una mayor industria turística que pudiera atraer a un mayor número de visitantes. Otras personas quizás vean esta sugerencia un poquito diferente. Algunos futuros préstamos de la AID podrán quizás canalizarse hacia la producción de cultivos alimenticios básicos y entonces los bancos podrían prestar todos sus recursos propios en moneda local para el café, si así quisieran hacerlo.

Otro problema ha sido que si el agricultor hubiera tenido la plata para comprar la semilla y los abonos químicos, entonces quizás no habrían tenido ni los camiones ni el dinero para alquilarlos para transportar los materiales hasta su finca. Si hubieran tenido el camión, quizás no hubiera existido un camino para llegar hasta su finca. Las tarifas de transporte ferroviario tampoco han ayudado en este aspecto.

Otra piedra de tropiezo importante en este campo ha sido la falta de un laboratorio para la prueba de suelos al cual el agricultor pueda dirigir una muestra de su suelo para su respectivo análisis, y recibir entonces recomendaciones para su cosecha. Aunque la antigua STICA financió la construcción, equipo y personal para tal laboratorio, ni una sola pulgada de él se ha usado para este propósito. En realidad continúa sirviendo a los intereses cafetaleros y azucareros. Afortunadamente el contrato de la Universidad del Estado de Carolina del Norte con la AID de Washington ha renovado los esfuerzos para poder suplir este tipo de servicio necesario.

La principal firma de fertilizantes en Costa Rica ya está dando los pasos necesarios para completar su descentralización operativa, almacenando el fertilizante y ubicando a sus diferentes ingenieros agrónomos en todas las áreas del país. Otro asunto de igual importancia es que esta misma organización está considerando la posibilidad de vender semillas y pesticidas y, teniéndolos en existencia donde se necesitan y cuando se necesitan.

Y de qué, ¿para dónde vamos?. El Dr. J. George Harrar, Presidente de la Fundación Rockefeller, dijo el 29 de agosto de 1966 en una declaración titulada "Desarrollo Agrícola en la América Latina", presentada al Subcomité de Finanzas Internacionales del Comité del Congreso sobre la Banca y la Moneda, lo siguiente: "No existe ningún misterio en cuanto a los ingredientes esenciales para tener una agricultura exitosa; cada uno de ellos puede identificarse y ponerse a trabajar en cualquier país que tenga el deseo y la voluntad 'standard de vida'. Y sigue luego diciendo: "En mi opinión, la satisfacción de las necesidades de alimento y otras concomitantes en la América Latina, con su población constantemente en estado expansivo, cae con todo su peso sobre sí propia iniciativa, el sentido de empresa de sus propios líderes, de sus instituciones y de sus propios productos agrícolas. La asistencia o la ayuda extranjera solamente puede ser eficaz si se canaliza para ayudar en el logro de proyectos que están firmemente basados, con el apoyo local y bien planeado y que sean de fundamental importancia para las naciones involucradas".

Este es exactamente el enfoque que la Universidad de Florida está sugiriendo y está usando en su contribución a las campañas del maíz, y las que lógicamente vayan a seguir: las del arroz, los frijoles, las frutas y las verduras. Estas campañas son de, por y para Costa Rica; necesariamente tienen que planearse, dirigirse y continuarse por medio de individuos y organizaciones capaces, si es que van a tener éxito. Su liderazgo debe venir de entre los nacionales, de las agencias del Gobierno Central, de las agencias autónomas y del sector privado. La AID está aquí solamente para guiar, alentar y proporcionar el apoyo moral y técnico que se necesite. Están usando sus terrenos, gente y dinero en esta campaña. Nuestra única contribución o insumo material hasta la fecha ha sido la financiación de una película de 15 minutos, a colores, que se va a usar en este proyecto.

Tal liderazgo existe en Costa Rica. Recientemente se logró reunirlos en una organización que se llama "Consejo Agrícola Nacional (CAN)", bajo la presidencia del Ministro de Agricultura, con la participación del Oficial Jefe de cada una de las organizaciones que tienen que ver con el sector agrícola, incluyendo también a los representantes del sector privado.

El primer paso fue pedirle al Presidente que convocara a una sesión extraordinaria del CAN en septiembre de 1966, en la cual el Director de IFAS presentó nuestras ideas y nuestros planes para aumentar la disponibilidad de cultivos alimenticios básicos, usando ejemplos de las campañas existentes que ha habido en este campo en el sur de los Estados Unidos de Norteamérica, especialmente en Florida. En 1950, los rendimientos del maíz en la Florida eran más bajos que los que tiene Costa Rica hoy como promedio; pero en 1965, los de Florida fueron casi tres veces más altos a causa de las campañas llevadas a cabo por los elementos del IFAS. Con gran entusiasmo el CAN apoyó los planes y ofreció el personal y los recursos necesarios para llevar a cabo esta idea. El Presidente dijo que declararía el año 1967 como el "Año del Maíz" en Costa Rica. Costa Rica dió un paso muy importante y firme con la formación del CAN, puesto que es la primera vez que tiene a su disposición a un grupo que tiene el poder, el personal, las facilidades y los fondos necesarios para iniciar campañas de esta naturaleza en su lucha contra el hambre. Cada una de las organizaciones miembros recibió la petición de nombrar a un representante en este Comité para que trabajara a tiempo completo, dentro de un equipo que se dedicaría con todas sus energías a los muchos detalles y a la programación para montar la campaña. El Director del IFAS prometió el tiempo completo de quien esto escribe para este propósito. La Oficina de Planeamiento del Ministerio recibió un encargo de editar el "Plan Nacional para el Maíz", y cada una de las organizaciones contribuyó con la parte que mejor calzaba dentro de sus capacidades. Este plan, que originalmente se iba a publicar el 10 de octubre de 1966, se distribuyó en enero de 1967. Los recortes presupuestarios propuestos para el Ministerio de Agricultura afectaron la contribución hecha por las organizaciones juveniles, que son factor vital en la futura producción de maíz en la nación puesto que el 65% de sus miembros tienen menos de 21 años de edad. El primer representante del Consejo Nacional de Producción ante el Comité pidió que se le excusara, puesto que él no creía en el programa.

La filosofía que se ha desarrollado hasta ahora, ha sido la de tener una campaña de alcance nacional, pero concentrarla en ciertas áreas del país que están mejor equipadas para el cultivo del maíz por razones ecológicas y por otros factores, tales como su propia preparación. Un reciente estudio y la tesis de grado para su título de M.S. en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, por el Ing. Luis A. Aguilar L., proporcionó el documento básico y los mapas para la selección de las áreas. Se escogió la Cuenca del Río Cañas, en la Península de Nicoya, Guanacaste, por las siguientes razones:

1. Tiene 14 fincas grandes, 25 fincas medianas y unas 800 fincas pequeñas.
2. Es un área que ha sido bien estudiada.
3. En la opinión del Ing. Aguirre, uno de los asesores del Ing. Aguilar, el área está lista para tal campaña, a juzgar por las entrevistas que había tenido con personal del área.
4. Consiste en una planicie bastante grande y plana, adaptable a la mecanización.
5. Tiene una agencia de extensión agrícola en la parte norte en Filadelfia y otra en la parte sur, en Santa Cruz. Hay también agencias bancarias en ambas localidades.
6. Hay dos estaciones de compra del Consejo Nacional de Producción en el área.
7. El Ministerio de Agricultura tiene un centro de servicio regional y extensión ubicado en Liberia, unas 20 millas al Norte del área seleccionada por carretera.
8. El híbrido recomendado para usarse en esta área (Poey T-66) se produce localmente allí por dos de los agricultores incluidos en el proyecto, bajo la dirección del Consejo Nacional de Producción.
9. Las filiales locales de la Asociación para el Desarrollo de la Península de Nicoya están en Filadelfia y Santa Cruz, y deben ser de gran ayuda para esta campaña.
10. El programa demostrativo de abonamiento masado (semilla-fertilizante-insecticida), ya ha hecho un gran impacto en el área, como preludio a una campaña mayor, con más tecnología moderna.
11. Las demostraciones del Ministerio de Agricultura y la FAO se han llevado a cabo aquí durante un período de unos 4 años, para interesar a los finqueros en el uso de métodos modernos.
12. Esta área es una que generalmente tiene el 50% a más del 60% de luz solar disponible, lo más alta en Costa Rica.

13. Su promedio de precipitación aparentemente es ideal para la producción de maíz, si se compara con el resto de Costa Rica. Sin embargo, el año 1965 fue extremadamente seco. Se han perforado algunos pozos en el área. Las lagunas para las fincas serían aquí de gran beneficio.
14. La temperatura anual promedio parece ser adecuada para la producción de maíz, junto con las rotaciones de sorgo y rabiza para comestible.
15. Hay un área de aproximadamente 50 x 28 kilómetros, o sea 140.000 hectáreas de las cuales 19.600 están consideradas adecuadas para uso intensivo; 41.000 para uso extensivo; 64.000 para usarse como bosques y 14.000 para uso agrícola limitado.
16. Esta área ha sido cubierta completamente con mapas fotográficos, topográficos, geológicos y de suelos.
17. Una amplia área ubicada inmediatamente hacia el sur puede usarse para ampliar el terreno dedicado al cultivo del maíz.
18. Para 1965/1966, el agregado Agrícola de los Estados Unidos estimó que Costa Rica importaría alrededor de 1.350.000 quintales de maíz. Si la mitad de las 19.600 hectáreas del área (alrededor de 49.000 acres) adecuadas para la producción intensiva rindieron 100 bushels por acre, esta cantidad deficitaria que se importa podría producirse localmente.

Sin embargo, la mitad de esta tierra no se dedicará al maíz puesto que algunos agricultores prefieren el cultivo de arroz, ganado, o algodón en sus tierras. Además, es irreal tratar de eliminar el déficit de maíz en un solo año, ya que se ha desarrollado a través de 450 años a la par de un rápido crecimiento de la población.

Desde que la idea se le presentó al CAN, se verificaron sesiones de planeamiento cada semana. En estas sesiones, el esfuerzo de grupo se usó para suplementar el conocimiento que se necesita para dirigir exitosamente la campaña. Los datos que presentaron mayores problemas son sobre la estimación de costos para la mecanización en el cultivo del maíz.

Posibles causas de fallas en estas campañas

Fuera de las fallas y obstáculos anotados anteriormente, se deben considerar otras variables. Entre éstas la primordial es el tiempo. Si en realidad no tuviéramos una campaña y solamente dijéramos que teníamos una campaña, e incidentalmente tuviéramos el mejor tiempo de muchos años, es posible que pudiéramos mostrar entonces un progreso ocasionando solamente con los efectos del tiempo. Pero, puesto que en realidad tenemos una campaña el tiempo va a ser en realidad terrible para la cosecha de 1967, podría ocurrir que los rendimientos sean muchísimos más bajos en ese año que en los años donde el tiempo ha sido bueno. Esta es una de las razones por las cuales los efectos de una campaña no se puede medir en el período de un año. El ejercicio de establecer la campaña para el maíz, debe hacer que las

futuras campañas de otras cosechas sean más fáciles, puesto que la idea es esencialmente la misma y solamente hay un pequeño cambio en los elementos. Para el arroz cambiaremos el área hacia la costa del Pacífico Sur, usaremos semilla de arroz, usaremos diferentes fórmulas de fertilizantes y pesticidas, etc., por ejemplo:

Muchos planes grandiosos para la producción de cosechas han fallado en el objetivo y en sus metas. Aparentemente a causa de su enorme magnitud, o porque fueron planeados por los llamados economistas o burócratas que sabían muy poco sobre la mecánica de la finca, o por quines no tomaron en consideración las profundidades del suelo o requisitos del agua para las diferentes cosechas, etc. Afortunadamente, todos los miembros del Comité de la campaña actual tienen muy buenos antecedentes y conocimientos de agronomía.

Otra causa clásica de las fallas es que en algunas campañas el liderazgo y el Centro de dirección estaban aislados del área de concentración. En la campaña actual pensamos usar a la Asociación para el Desarrollo de la Península de Nicoya, las Oficinas de Extensión Agrícola, las Estaciones de Compra del Consejo Nacional de Producción, el Centro Agrícola Regional y otro personal extra que está ubicado en el área, para dirigir y conducir el proyecto.

Asegurarse del éxito de la campaña

Para tener una campaña exitosa, cada organización representada debe cumplir firmemente con su parte de la campaña a través de su personal y sus recursos:

Sistema Bancario Nacional:

Efectuar préstamos de crédito supervisado de modo que los agricultores puedan comprar sus medios de producción.

Consejo Nacional de Producción:

Producir siempre suficiente semilla híbrida adaptada a las condiciones de Costa Rica; proporcionar las garantías locales; comprar el maíz por grados de calidad y proporcionar las necesidades de secado necesarias.

Ministerio de Agricultura:

Darle publicidad a través de la radio, el periódico y por medio de afiches; ofrecer servicios técnicos, generar datos investigativos; participación de los extensionistas; demostraciones de fincas; circulares y boletines.

La Industria Privada:

Poner a rápida disposición una cantidad adecuada de fertilizantes, fungicidas, insecticidas y hierbicidas. También equipo mecánico en el área.

Escuela de Agricultura:
Universidad de Costa Rica

Generar datos investigativos, cruce de nuevas variedades, y conducción de cursos cortos.

Instituto de Tierras y Colonias:

Proporción de títulos de propiedad sobre terrenos a una tasa más rápida, de modo que los agricultores puedan obtener crédito de una forma más fácil. Estudiar los sistemas de tenencia de tierras. Llevar a cabo una campaña pequeña en cada una de sus colonias.

Hay otras organizaciones que podrían ayudar en la campaña. El Programa Interamericano de Juventudes Rurales, PIJR podría alentar a la juventud para que participe en concursos de "rendimiento de maíz". Las compañías que distribuyen elementos químicos para la agricultura podrían organizar ferias, días de campo y conferencias para aquellas personas que así lo deseen. Las asociaciones para el desarrollo de la Península de Nicoya y de Limón podrían convocar a reuniones de agricultores para interesarlos en un programa nacional, y para continuar apoyando el programa de demostración con pequeños paquetes. El Servicio Postal podría imprimir una serie de estampillas, o una sola estampilla con leyendas alusivas como: "Cultive más Maíz", y otros temas similares, haciendo aparecer en la estampilla de manera prominente, una buena mazorca de maíz. Para llevar a cabo las actividades indicadas ya existe enlace y ha habido progreso en el contacto con las organizaciones mencionadas.

No importan cuánto planeamiento se haga y sin tomar en cuenta las necesidades nacionales de maíz, el éxito final del programa está en las manos del agricultor bien informado. Un estudio hecho por el Ing. Juan J. Castro del IICA mostró que en el programa de pequeños paquetes de la Península de Nicoya solamente el 9% de los cooperadores habían tenido algunas experiencias con semilla mejorada de maíz; y que solamente el 29% habían usado fertilizantes en alguna oportunidad. Los resultados mostraron que aquella que había usado los paquetes cosecharon 11 fanegas por manzana en sus parcelas, mientras que los que no usaron los paquetes tuvieron un promedio de solamente 3. Sin embargo, únicamente el 64% de los agricultores que tuvieron el rendimiento más alto quisieron seguir adelante con la semilla mejorada. El otro 36% va a ser muy difícil de alcanzar, y posiblemente imposible de convencer, durante los próximos años. Este tipo de persona no es peculiar a Costa Rica. En la segunda mitad de la década de los 30 en el Estado de Lousiana, dos finqueros o agricultores presentaron a quien esto escribe las siguientes razones por las cuales no querían usar semilla de maíz híbrido: 1) Todos los años tienen que comprar la semilla en vez de poder economizarla de su propia cosecha y 2) que ellos necesitaban una cierta cantidad de maíz, y por lo tanto no les importaba si para producirlo tenían que usar 4 acres o 6. Tal tipo de agricultor generalmente termina eliminando del negocio por otros agricultores más progresivos que generalmente terminan comprándole el terreno a los agricultores menos exitosos y de esta manera amplían sus operaciones; mientras que el agricultor "desplazado" se tiene que ir a la ciudad y comenzar a participar de los frutos de actividades gubernamentales tales como compensación por desempleo o los beneficios del bienestar social. Como una vez dijo el Dr. Russell Desrosiers, se puede progresar no "a causa de este tipo de persona", sino "a pesar de que este tipo de persona existe".

Este es el tipo de persona que el reformador agrario generalmente tiene en mente el hacer declaraciones como estas: el 75% de la tierra de Costa Rica está en las manos de digamos el 10% de las personas. En realidad, en Costa Rica existe un posible área para cultivos de campo de 1.955.600 hectáreas; el 20% o sean 381.700 está en esta categoría. Yo prefiero pensar en estos terrenos de la siguiente forma: digamos, por ejemplo, que el 10% de la gente son en realidad los que sudan, los que derraman su sangre y sus lágrimas para poder eliminar la maleza masiva, la jungla, y que han tenido que soportar las inclemencias del tiempo para hacer que la tierra arable produzca y que solamente han hecho hasta ahora una quinta parte de su tarea. Pero si se les proporcionan a estas personas los medios de producción, si se les dá corriente eléctrica y se les facilitan los caminos a las áreas inaccesibles, esta misma gente pondrá muchísimas más hectáreas en la producción de cultivos de campo. Estas son las gentes que trabajarán con las campañas futuras para hacer que Costa Rica sea autosuficiente en forma continua en cuanto se refiere a alimentos para el consumo humano, para el consumo animal y de fibras, aunque tenga una enorme explosión demográfica.

RESULTADOS DE LA CAMPAÑA [DE MAÍZ, COSTA RICA]Víctor E. Green, Jr. A/

2498

El resultado general de la Campaña, fue expresado por el Sr. Ministro de Agricultura y Ganadería, Ing. Guillermo Yglesias P., en su entrevista de fin de año con los periodistas, el cual apareció en el Suplemento Agrícola de 4a. Prensa Libre del 27 de Diciembre de 1967. Esencialmente dijo que, "En relación con la producción del maíz, aunque el año fue climatológicamente malo (sequía), la producción aumentó espectacularmente. Una finca de Alajuela produjo a razón de 9830 Kg./ Ha. Dijo que en Nicaragua hay buen mercado, y que se está pagando el maíz a precios elevados. También dijo que algo que puede perjudicar enormemente la futura producción de maíz en Costa Rica es el otorgamiento tardío de crédito.

El 29 de diciembre, el Suplemento Agrícola de La Nación, contenía el relato de el rendimiento de maíz obtenido por los miembros de los Clubes 4-S, quienes usaron los fondos disponibles de la Pequeña Alianza. El ganador cultivó unos 0.9 Ha. de Pony T-66, que produjo unos 3280 kg./ha.

Las entrevistas personales con muchos agricultores de escasos recursos que formaron parte del Programa, a los cuales se les entregó semilla, abonos y/o pesticidas para cultivar maíz, demostraron, que unos de ellos produjeron más maíz por unidad de área de terreno, de lo que esperaban. Este programa creó partidarios a métodos modernos del cultivo de maíz, porque se les demostró concluyentemente, en parcelas de 0.2 a 2.5, que el maíz puede ser un producto provechoso como también un grano para abastecer el consumo humano y animal.

De todos los acontecimientos el de más éxito fue la historia de los agricultores costarricenses que ingresaron en el programa, y la ayuda de todas las agencias públicas y privadas, que trabajaron conjuntamente para proporcionarles ayuda técnica y material para que perezcan, en el resultado final, que Costa Rica por primera vez en muchos años es el exportador y no el importador de maíz en grano, y esto en un año seco.

A/ Agrónomo; Oficina del Director; Instituto de Alimentos y Agricultura (IFAS); Universidad de Florida, Gainesville, 32601.

Esta labor se realizó bajo contrato con la AID, la/261, del 21 de mayo de 1965, y sus extensiones, el cual envió a el Dr. Green, como Consejero Agrícola para el Gobierno de Costa Rica. Este informe representa opiniones colectivas.

La Universidad de Florida preparó un estudio pronosticando cualquier posibilidad de fracaso en la Campaña del Maíz en Costa Rica. Este estudio consta de definiciones; objetivos y procedimientos; menciona personas participantes y el papel que desempeñan; plan de actividades móviles; organización y asistencia; y una lista de las áreas que pudieran causar problemas. Estos no serán mencionados aquí, pero se comentarán cuando sea necesario.

RESULTADOS

1. Los objetivos principales de la Campaña se cumplieron ya que 4.600 ha. recibieron técnica mejorada, permitiendo producir un promedio de siete fanegas por manzana. En este momento todo indica que se alcanzó la producción de maíz estimada por el Plan de Desarrollo Económico Nacional. Además, el método usado por el grupo en la Campaña proporcionó un ejemplo que podrá ser adoptado fácilmente a otros cultivos.
2. Por primera vez se logró, en escala nacional, un concurso de producción de cultivos para jóvenes, que complementó la Campaña.
3. Suministró al Consejo Agropecuario Nacional, un proyecto básico con un éxito fundamental, que es importante para mantener el constante interés de cualquier organización. También proporcionó un ejercicio cooperativo, que hacía mucha falta y que combinó las habilidades y servicios de sus agencias asociadas.
4. Al seleccionar como tema de la Campaña, un cultivo básico que es tradicional en Costa Rica, el Gobierno demostró a los pequeños agricultores y campesinos que está verdaderamente interesado en su bienestar. Mientras que la población continúa aumentando y proporción alarmante, el pueblo apreciará esto más y más.
5. Hasta el momento los resultados demuestran que es posible producir mas cantidad de maíz por unidad de área de lo que anteriormente estimaban los agricultores, y que se necesita menos tierra para cultivar el maíz, aumentando al mismo tiempo las reservas nacionales.
6. Mayores producciones y provisiones de maíz prometen ser una fuente de alimento para animales, especialmente aves de corral con precios bajos para los consumidores de este producto alimenticio de alta proteína.
7. Gracias a la Campaña Nacional se lograron donaciones espontáneas de tierra para el cultivo de maíz, su preparación, modos de producción, etc. por parte de los agricultores individuales de fincas, organizaciones caritativas y grupos autónomos, etc.

8. El "Años del Maíz" en Costa Rica será utilizado como ejemplo por otros países en sus esfuerzos de suministrar suficiente alimento para sus pueblos.

9. Como resultado de la Campaña se publicaron muchos artículos técnicos y folletos informativos que de otra manera no se hubieran publicado.

10. Algunos técnicos de investigación recibieron entrenamiento y adquirieron experiencia en dar conferencias con el uso de dispositivos; proyección de películas; y en la preparación y presentación de prácticas de entrenamiento sobre los métodos modernos de la producción del maíz; y así poder llevar a cabo sesiones sobre agricultura y días de demostración en el campo.

11. Las escuelas de Costa Rica cooperaron estrechamente con la Campaña Nacional, teniendo, por lo menos, un pequeño cultivo de maíz en sus jardines y pidiéndole a los niños que coleccionarían recortes de periódicos o que hicieran rótulos acerca del maíz.

12. Muchos estudios sobre costos y ganancias se pusieron a la disposición de los agricultores; y por primera vez se dio a conocer que el maíz es un cultivo que remunera.

13. Se intentó mejorar la situación de los agricultores. La importancia de cultivar maíz se anunció no solo del punto de vista patriótico, sino que también del punto de vista monetario.

14. Los esfuerzos de parte del Ministro de Agricultura y Ganadería, demostraron ser fructuosos, al obtener la excelente cooperación de la Iglesia, desde el arzobispo hasta los sacerdotes de pueblos. Esto fue muy importante para el éxito de la Campaña, y ofrece una promesa futura.

15. Una pequeña campaña en la Provincia de Limón, contribuyó con éxito a la Campaña Nacional, e impulsó hacia una mayor producción para el futuro en el área del Atlántico. También ayudó a que muchos de los agricultores de maíz que están aislados se sintieran parte de la comunidad nacional.

16. En cooperación con agencias internacionales, la Campaña Nacional formó parte de la diversas etapas que llevaron el desarrollo a Península de Nicoya.

Estas etapas son:

ETAPA:

AGENCIA

- | | |
|--|----------------|
| 1. Formación de la Asociación. | USAID |
| 2. 3000 Demostraciones del Maíz en 20x20 M ² | USAID |
| 3. Estudio Socio-Económico del Maíz | IICA |
| 4. Estudio en la Cuenca del Río Cañas para uso de tierra | IICA |
| 5. Campaña Nacional del Maíz. | CAN - USAID/UF |
| 6. Estudio del Impacto en Agricultores | IICA/UF |
| 7. Planos del área para 1968 | USAID |

Cada etapa del programa de desarrollo depende de la anterior, y todas en conjunto proporcionaron continuidad al esfuerzo.

17. La naturaleza aparentemente singular, de la Campaña Nacional la ha hecho un medio atrayente para entrenar alumnos graduados y no graduados especialmente los de Turrialba y unos de Associated Colleges of the Midwest. Particularmente interesantes son las técnicas usadas para medir el éxito de la Campaña y el impacto en los agricultores y sus vecinos. Por primera vez en Costa Rica se podrá explicar porque la producción en áreas de unidad se ha reportado mucho más baja de lo que es en realidad, y porque en los censos de agricultura de 1950 a 1963 no ha habido, aparentemente, un incremento en la producción de maíz por área de unidad.

18. Durante el año se coleccionaron datos más o menos seguros sobre costos y ganancias, y es la primera vez que éstos incluyen más de seis fincas en una sola área.

19. El entusiasmo durante la Campaña era evidente debido al hecho de que muchos de los puntos en las etapas de asistencia y planeamiento se empezaron antes de que el plan se hubiera terminado; antes de que el Presidente de la República declarara el año 1967 "Año de Maíz"; y todo esto se hizo antes de nombrarse un coordinador.

20. El plan exigió continuidad para que todos los beneficios alcanzados en 1967, se mantuvieran en 1968, año en que se temificarán 420 has. más para poder sustentar la aumentada población humana y animal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En Costa Rica durante el año 1967, se realizó una fructuosa Campaña Nacional de Maíz, como consecuencia de un programa de demostraciones masivas en fertilizantes, en 3000 fincas de la Península de Nicoya en 1965 y 1966, y un plan piloto utilizado como ejercicio en la Meseta Central en el '66.
2. El Programa de Demostraciones Masivas en Fertilizantes fue provechoso ya que proporcionó el estímulo necesario para que miles de agricultores se enteraran que abonos, semilla mejorada, e insecticidas son necesarios para mejorar la producción. En efecto, los agricultores que formaron parte de la Campaña obtuvieron un promedio de 4775 kg/ha, mientras los que no estuvieron en la demostración obtuvieron 1180 kg/ha. Sin la Campaña los agricultores no hubieran podido obtener crédito para abastecer sus necesidades de semilla seleccionada, fertilizantes, insecticidas o herbicidas. Tampoco hubiera habido una provisión de estos artículos de siembra en el área, ni ayuda técnica en la escala concentrada que estableció la Campaña. Costa Rica procedió con sabiduría y reflexión, para convertirse en el primer país centroamericano que avanzó del programa de demostraciones masivas en fertilizantes, a el paso siguiente, de tecnificar parcelas de 20x20 m², y llevar a cabo en escala nacional estos conocimientos preliminares sobre un cultivo alimenticio.
3. Los propósitos de la Campaña se pusieron a un alcance que pudiera ser logrado, pero suficientemente elevado para asegurar una cantidad suficiente de producción para satisfacer el requisito de el Plan Nacional de Desarrollo Económico. Se hizo un esfuerzo para incluir a todos los grupos nacionales interesados en la producción de maíz, en el planeamiento y ejecución de la Campaña.
4. A ciertos aspectos de importancia secundaria de la Campaña, les faltó fuerza y consistencia pero no eran de tanta importancia como para causar un fracaso. Estas faltas son de esperar, en un país que se está desarrollando, durante el primer año de una campaña para mejorar las provisiones de cultivos básicos.
5. Se recomienda que Costa Rica conserve todo el impulso adquirido en 1967, para ingresar en una segunda campaña de maíz, y empezar una campaña piloto de otro cultivo alimenticio como arroz o frijoles.
6. Se recomienda que por medio del contrato con la Universidad de la Florida, la AID en Costa Rica continúe el apo-

9.0
8.0
7.0
6.0
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0

GRAFICO 1

Incremento de peso de plantas
de Maíz, cultivadas bajo cuatro
distintos sistemas de cultivo
Estación Experimental Fabio
Baudrit, Costa Rica

Peso seco de
plantas de maíz
en gramos

Sistemas de Cultivo o
Tratamientos

1. Pala
2. Machete (Pala dejada en el campo)
3. Machete (Pala removida)
4. Testigo (sin cultivar)

Fechas de Recolección

17 - Oct 31 - Oct 14 - Nov 28 - Nov

Small text at bottom left corner, possibly a scale or reference note.

yo y el ánimo en futuras campañas de cultivos básicos, suministrando un consejero técnico, y una cantidad limitada ayuda material a esta importante labor para que el país tenga suficiente grano para abastecer las necesidades de nutrición humana y animal.

DEFICIENCIAS DE LA CAMPAÑA NACIONAL DEL MAÍZ PARA 1967
Y METODOS PARA CORREGIRLAS EN EL ESFUERZO DE 1968

DEFICIENCIAS	AGENCIA 1/ RESPONSABLE	SUGERENCIAS PARA REMEDIAR LA ACCION O ESFUERZO, Y COMENTARIOS
Irregularidad de las reuniones para planear y revisar el progreso; escasez de Directivos Noticieros.	CAN CNM	Celebrar mas reuniones; publicar un reporte periódico del progreso; y distribuir copias sobre órdenes de acción.
Escasez de dinero para mantener la Campaña de Publicidad. El rótulo nacional muy tardío en su preparación; y los folletos informativos que formaron parte del rótulo, no siempre se obtenían. El CNP acordó publicar el rótulo de la semilla pero no lo hizo.	CAN Y SUS AGEN- CIAS	El MAG y FERTICA suministraron todo el dinero disponible para la publicidad. Estos costos deben ser compartidos por CNP, SBN, ITCO, UCR, y el Sector Privado, especialmente por CNP y SBN. UCR y UF/USAID, hicieron la mimeografía.
El nombramiento tardío de un Coordinador Nacional que tuviera interés en el Programa.	CNM	El coordinador general se nombró muy tarde. La falta de tiempo para planear y ejecutar el proyecto lo hizo dudar e interesarse poco, pero con el tiempo llegó a ser eficiente y entusiasta.

1/ CAN = Consejo Agropecuario Nacional

SBN = Sistema Bancario Nacional

MAG = Ministerio de Agricultura

UCR = Universidad de Costa Rica - Facultad de Agronomía

CNM = Comisión Nacional del Maíz

CNP = Consejo Nacional de Producción

UF = Universidad de Florida (Contrato con USAID)

DEFICIENCIAS	AGENCIA RESPONSABLE	SUGERENCIAS PARA REMEDIAR LA ACCION O ESFUERZO, y COMENTARIO
Escasez de dinero para crédito; tardío otorgamiento de crédito.	SBN	BNCR, la principal agencia prestamista estuvo renuente a establecer una cantidad de dinero disponible; no anunció que tenía dinero especial dispuesto cultivar maíz durante el "Año del Maíz"; otorgó algunos préstamos muy tarde; y rehusó requerir crédito supervisado. El Técnico en Crédito de la AID debiera concertar con la Sección de Juntas Rurales en el BCNR. La AID debiera apartar préstamos nuevos con crédito supervisado para la producción de alimentos básicos.
Falta de comunicación con el delegado; cambiaron el delegado durante un tiempo crítico; distribuyeron solo 300 de los 2000 paquetes de demostración pequeña en Fase III, no los empaquetaron ni los trataron, como tampoco los de las Fases I y II; usaron mucha semilla de germinación baja; no distribuyeron paquetes en las áreas de Pérez-Zelédón y San Marcos; la semilla para siembra mecanizada no la clasificaron eficientemente por tamaño y forma.	CNP	Cambios en la Junta Directiva; administración y los diferentes departamentos deben disponer de personal que corrija estas deficiencias. El coordinador informó al CNM, el cual avisó al CNP. El director de la Misión del AID, notificó al Ministro de Agricultura, quien forma parte de la Junta Directiva.

DEFICIENCIAS	AGENCIA RESPONSA BLE	SUGERENCIAS PARA REMEDIAR LA ACCION O ESFUERZO, Y COMENTARIOS
La falta de un consejero entomólogo	CNM UF	El CNM procedió lentamente, como también el UF en Costa Rica, hasta que en el transcurso del tiempo ya no hubo necesidad del entomólogo. En 1968, UF no tiene los recursos para suministrarlo.
El impacto deficiente en las colonias del ITCO y sus colonos.	ITCO	El delegado del ITCO no asistió a las reuniones del CNM después de Enero de 1967. El CNP debiera establecer relación con el ITCO para implantar un programa de maíz en las colonias.
Se hizo difícil saber quienes estaban en el programa, porque los participantes por contrato no firmaron los contratos.	CNM	La renuencia a firmar los contratos se atribuye a las lluvias tardías. La siembra del arroz coincidió con las del maíz. Los contratos deben parecer certificados de participación o apreciación.
Las listas de los agricultores que colaboraron con el programa, llegaron tarde a la industria privada, debido al atraso en el laboratorio del MAG al hacer las pruebas de suelo y análisis.	MAG CNM	Empezó tarde no sólo el mapeo de zonas, sino que también las pruebas y análisis de suelo, las cuales tardaron mucho. Los reportes sobre suelo se mandaron a las compañías de fertilizantes con un despacho inapropiado. Una supervisión estrecha por NCSU/AID puede impedir una repetición de estas faltas.

DEFICIENCIAS	AGENCIA RESPONSABLE	SUGERENCIAS PARA REMEDIAR LA ACCION O ESFUERZO, Y COMENTARIOS
Los datos básicos sobre costos de producción están incompletos e inseguros	MAG	La campaña piloto de 1966, dió suficiente oportunidad a los economistas para suministrar los costos estimados pero hasta el momento estos datos no se han publicado. Afortunadamente el agente en Alajuela hizo lo mejor que pudo para recoger datos fidedignos y los publicó. El coordinador redactó fórmulas y el Especialista en Maíz del MAG en Guanacaste hizo que las llenaran. Los economistas del MAG han redactado fórmulas para 1968, y los voluntarios del Cuerpo de Paz asignados al MAG están ayudando con esa labor.
No se hicieron suficientes ensayos y demostraciones para la recomendación de fertilizantes.	UCR MAG	Los únicos resultados disponibles son los de Barranca, Taboga, Los Diamantes, y Atenas. Se necesita llevar a cabo más ensayos: FERTICA podría suministrar los materiales y la supervisión necesaria para asistir a los técnicos del gobierno.
Estudios incompletos sobre maíz como alimento para animales, especialmente para aves de corral.	MAG	El uso de maíz debe ser aumentado, especialmente para aves de corral, para reducir el costo de producción de este alimento de alta proteína. El consejero se esforzará para lograr esto, por medio de la Oficina de Planificación del MAG.
Lluvias tardías.	NADA	Nada.

EVALUACION DE ALGUNOS ASPECTOS
del Proyecto para
EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION DE MAIZ
en
COSTA RICA*

Ing. Agrón. Jorge Manuel Salazar F.

Economista Agrícola

RESUMEN**

La campaña de "El Año del Maíz, 1967" fue realizada en Costa Rica por varios organismos públicos. Esta evaluación es una comparación de la producción de maíz antes de la campaña (1966) y durante el primer año de la campaña (1967). La información se obtuvo de los mismos productores en los dos años. Se hicieron comparaciones del área sembrada, de la proporción de agricultores que usaron la semilla que se recomendó, el híbrido Poey T-66; de los rendimientos por manzana; de los costos de producción, tanto por manzana como por quintal; de los precios recibidos; del valor de la producción por manzana y de los ingresos netos por manzana.

Estas comparaciones se hicieron para las dos áreas en las que se concentró la actividad de la campaña de 1967: 1) Guanacaste, en fincas grandes, mecanizadas y más modernas, y 2) la Meseta Central (Palmares, Atenas, Alajuela) en fincas pequeñas principalmente, y con métodos de producción tradicionales.

Los resultados más importantes de la evaluación se pueden observar en los Cuadros N° 1, 2, 3, 6, 9 y 11.

La campaña del maíz tuvo éxito, pero no fue un éxito completo. En parte, esto se debió a un fenómeno natural, la llegada tardía de las lluvias que retrasó la época de siembra. Pero también se debió a otras causas de origen humano, tales como el atraso de varios insumos de la producción (crédito, semillas, productos químicos, etc.) de calidad y en la cantidad requerida, lo mismo que a las insuficientes informaciones y facilidades para el almacenamiento y comercialización del maíz. En otras palabras, no se logró un éxito total en la campaña por la influencia de los factores humanos y naturales, aunque para el futuro, los humanos pueden corregirse con esfuerzos más diligentes.

Cuadro N° 1. CAMBIOS EN LA AREA SEMBRADA CON MAIZ^a (En manzanas).

Año	Guanacaste	Palmares	Atenas	Alajuela
1966	358	12.30	25.00	25.10
1967	467	17.50	26.75	54.50
% Incremento	30%	42%	7%	117%

a Muestras de los 45 agricultores entrevistados.

* Una evaluación llevada a cabo bajo un acuerdo con la Universidad de Florida (Contrato USAID/Univ. de Florida).

** Preparado por C.V. Plath, Economista Agrícola (FAO), IICA.

CUADRO Nº 2. PROPORCION DE AGRICULTORES QUE USAN EL HIBRIDO POEY T-66

Año	Guanacaste	Palmares	Atenas	Alajuela	Total Lugares
1966	3/12	1/9	6/12	13/22	23/55
1967	8/8	7/9	9/9	18/19	42/45

CUADRO Nº 3. RENDIMIENTOS AREA I, GUANACASTE
(Quintales por manzana)

Lugar	Rendimientos ^a	
	1966	1967
Santa Cruz	-	50.8 b
A	28.8	-
B	33.3 a	-
C	47.6 b	-
Filadelfia	40.4 a,b	48.0 b

a Las cifras que tienen una misma letra no difieren estadísticamente al nivel de 5 por ciento de probabilidad.

CUADRO Nº 6. RENDIMIENTOS AREA II, MESETA CENTRAL (Quintales por manzana)

Lugar	1966	Rendimientos ^a	
		Fuera ^b	Dentro ^b
Palmares	25.0 a	21.0 a	34.0 ab
Atenas	26.2 a	-	47.0 bc
Alajuela	42.3 b	35.0 ab	60.0 c

a Las cifras que tienen una misma letra no difieren estadísticamente al nivel de 5 por ciento de probabilidad.

b Fuera y dentro de la "Campaña" se refiere a los agricultores que no for...

CUADRO N° 9. COSTOS DE PRODUCCION Y UTILIDAD LIQUIDA DEL CULTIVO DEL MAIZ. AREA I, GUANACASTE

	COST. DE PROD. (¢ por Mz)		UTIL. LIQ. (¢ por Mz)		COSTOS DE PROD. (¢ por Quintal)	
	1966	1967	1966	1967	1966	1967
Santa Cruz	-	840	-	283	-	16
A	414	-	262	-	14	-
B	561	-	198	-	17	-
C	571	-	490	-	12	-
Filadelfia	799	822	138	323	20	17

CUADRO N° 11 COSTOS DE PRODUCCION Y UTILIDAD LIQUIDA DEL CULTIVO DEL MAIZ AREA II, MESETA CENTRAL

	COSTOS POR PROD. (¢ por Mz)				UTIL.LIQ. ^c (¢ por Mz)		COSTOS DE PROD. (¢ por Quintal)		
	1966	1967		1966	1967		1966	1967	
		D ^a	F ^b		D	F		D	F
Palmares	718	640	617	-140 a	227 bcd	-92 ab	29	18	29
Alejuela	762	826	736	284 cd	776 e	165 bc	18	14	21
Atenas	528	673	-	146 bc	528 de	-	20	14	-

a Dentro de la Campaña

b Fuera de la Campaña

c Las cifras que tienen una misma letra no difieren estadísticamente al nivel de 5 por ciento de probabilidad.

**EL PROYECTO PUEBLA: UN PROGRAMA REGIONAL DE ACCION
COORDINADA PARA AUMENTAR LA PRODUCCION DE MAIZ
DE TEMPORAL EN UN PLAZO RELATIVAMENTE CORTO**

Por: Leobardo Jiménez Sánchez*

El Proyecto Puebla inició sus actividades en abril de 1967. Su ejecución se realiza en 34 municipios del Estado de Puebla, entidad que geográficamente se localiza en la Mesa Central de la República Mexicana. Este Estado tiene alrededor de dos millones de habitantes, de los cuales un poco más del 50% se encuentra dentro del área de trabajo, cuya superficie no es sino solo el 10% del área total de ese Estado.

En términos generales, el área en que opera el proyecto se caracteriza por una alta densidad de población que es predominantemente rural, con agricultores dedicados al cultivo de maíz de temporal en pequeñas explotaciones menores de 5 hectáreas. Hay algunas excepciones de agricultores que producen en mayores superficies para fines comerciales o de producción animal.

En toda el área, el cultivo del maíz de temporal ocupa un 85% de las tierras cultivables. Los rendimientos promedio para el área apenas alcanzan una producción de 700 kilos de grano por hectárea. Estos se consumen en su mayor parte para satisfacer necesidades domésticas del productor y su familia.

En el presente trabajo se describen los siguientes aspectos: (1) el planteamiento general en que se fundamenta el Proyecto Puebla; (2) la estrategia en que se apoya su operación; y (3) el examen de los resultados obtenidos hasta la fecha.

PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROYECTO PUEBLA

El problema y el potencial de la agricultura de temporal en México

La información relativa a las áreas de temporal del país, indica que las condiciones ecológicas en México son adecuadas para una suficiente producción de maíz de temporal en unos 5 a 6 millones de hectáreas, sin modificar el uso actual de la tierra. Esto significa que si actualmente en esos terrenos se están obteniendo bajos rendimientos de maíz, existe un potencial en el orden ecológico que debería utilizarse de inmediato. Esto no solo vendría a mejorar la producción sino que contribuiría en forma eficaz a lograr un incremento en los ingresos de quienes poseen esos recursos.

En forma experimental se ha determinado que en esas áreas, empleando las variedades de maíz existentes, acompañadas de otras prácticas de cultivo, los rendimientos potenciales promedio son de 3 a 5 toneladas de grano por hectárea,

* El autor de este trabajo es el Coordinador General del Proyecto Puebla, por acuerdo entre el Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México, del que es profesor-investigador, y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, A. C.

producción muy superior al promedio nacional actual para terrenos de temporal que es de alrededor de una tonelada de grano por hectárea.

Sin embargo, existiendo este potencial, por otra parte se sabe que la aceptación de los métodos adecuados de producción por los agricultores es muy lenta, contribuyendo a esto la escasa educación del agricultor - especialmente el maicero de temporal - las dificultades inherentes a la modificación simultánea de las diversas prácticas que tradicionalmente emplean los agricultores, la falta de crédito, materiales e insumos oportunamente y en cantidades suficientes, el acontecimiento periódico de años con bajos rendimientos debido a las condiciones climatológicas y la incertidumbre de recibir el precio de garantía para la cosecha o el reembolso por parte del seguro agrícola en caso de siniestros.

Los aspectos arriba mencionados resumen en parte la configuración de los motivos por los cuales es muy lenta la aceptación de los procedimientos de la tecnología moderna por parte de los agricultores en las áreas de temporal del país.

Lo anterior, sin embargo, representa un serio obstáculo para lograr el desarrollo de la producción de esas áreas, que junto con otras medidas como la gradual industrialización que se desarrolla localmente deben contribuir a mejorar los niveles de vida de esas familias campesinas, que cada vez aumentan en número y en aspiraciones insatisfechas.

Ante este panorama, el Proyecto Puebla, patrocinado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, surge como un planteamiento que aspira a determinar las formas de cómo mejorar la producción de maíz de temporal, empleando para esto una área piloto.

Selección del área piloto para la ejecución del Proyecto Puebla

En la selección del área piloto se utilizaron los siguientes criterios: (1) las condiciones de clima y suelo deben ser favorables para la producción de rendimientos medios de más de 4 toneladas de maíz por hectárea; (2) la información existente sobre producción de maíz de temporal debe indicar la probabilidad de una ganancia sobre la inversión en los insumos agrícolas de más de 200%; (3) los rendimientos de niveles actuales deben ser menores de 2 toneladas/ha a fin de que puedan esperarse incrementos no menores del 100%; (4) deberá contarse con crédito y seguro agrícola en la región para los agricultores que cooperen en el programa; y (5) el área deberá estar relativamente cercana al Centro Nacional de Enseñanza, Investigación y Extensión Agrícolas localizado en Chapingo.

Además, se estimó conveniente tener disponible dentro del área seleccionada: (1) alguna información sobre niveles óptimos de insumos agrícolas; (2) condiciones ecológicas uniformes a fin de poder emplear una sola variedad de maíz; (3) una vasta concentración de terrenos destinados al cultivo de maíz bajo condiciones de temporal; (4) un buen sistema de caminos transitables durante todo el año; (5) un apoyo sólido de las organizaciones locales de agricultores, en caso de que las hubiera; (6) un conocimiento de la estructura institucional y de servicios agrícolas en el área y su apoyo decidido para la ejecución del proyecto; (7) un inventario de los diversos medios de información ya existentes en el área.

En base a lo anterior se seleccionó la zona agrícola localizada en la parte Noroeste del Estado de Puebla, que concentra los Valles de Texmelucan, Huejotzingo, Tlaltenango, Cholula, Puebla y Amozoc. Estos valles se localizan en-

tre las curvas de altitud de los 2.200 y 2.500 m.s.n.m., e incluyen una superficie aproximada de 100 mil hectáreas de cultivo, de las cuales el 85% es utilizada en la producción de maíz de temporal.

En su aspecto cultural y socio-económico, podemos agregar que esta área es una de las más antiguas en las que se cultiva maíz en México. Fue asiento de importantes culturas del México Precolombino. Esto resulta relevante, ya que de aquí se desprende que las raíces de su cultura del maíz son profundas y por lo tanto más resistentes a cambios introducidos. Por otra parte, siendo una población rural en más del 50%, la tecnología del maíz es bastante generalizada. Prácticamente no existen familias que no estando ligadas a otra actividad dejen de sembrar maíz, que esencialmente lo usan para autoconsumo y en forma secundaria para el mercadeo. Siendo una área densamente poblada, sus resultados se proyectan en el fraccionamiento excesivo de la tierra, lo cual ha originado el minifundio.

Objetivos, hipótesis de trabajo y filosofía del Proyecto Puebla

Desde un punto de vista estrictamente conceptual, el Proyecto Puebla es un programa de investigación aplicada y extensión. Pero considerándolo dentro del marco político social dentro del cual opera, éste adquiere un sentido práctico en términos de un programa piloto de promoción agrícola regional. En el título de este trabajo ya fue expresado en su terminología operativa más simple como un programa regional de acción coordinada para aumentar la producción de maíz de temporal por hectárea, en un plazo relativamente corto.

Los objetivos del proyecto se sintetizan en la siguiente forma: (1) promover el incremento de la producción de maíz de temporal en el área de trabajo; (2) establecer una metodología eficiente para promover un aumento rápido en la producción de maíz; y (3) capacitar líderes en promoción agrícola regional para desarrollar programas que propicien incrementos importantes en la producción de maíz.

La operatividad de los objetivos arriba indicados se basa en la premisa de que la agricultura del maíz de temporal es un fenómeno biológico, social y económico con capacidad de desarrollo.

La ejecución del proyecto se orienta y apoya en las siguientes hipótesis de trabajo, estrechamente relacionadas entre sí: (1) el incremento de la producción de maíz de temporal está relacionada con los factores climatológicos y biológicos que a nivel regional definen las características favorables del ambiente ecológico en el que la planta de maíz ha de cultivarse. De aquí que, permaneciendo otros factores constantes, a óptimas condiciones climatológicas y biológicas corresponderán mayores rendimientos.

(2) El incremento de la producción de maíz de temporal en una sociedad tradicional con recursos de capital y tierra limitados, está relacionado directamente con la capacidad, decisión y voluntad del agricultor y su familia para usar más intensamente sus recursos, trabajo, organización y tecnología que requiere el mínimo de capital.

(3) El Incremento de los rendimientos de maíz de temporal por hectárea, está relacionado con la producción y difusión de conocimientos, basados en experiencias e investigación cuidadosa, cuya aplicación puede modificar tanto el proceso biológico para favorecer y lograr una mayor producción como la actitud de los individuos para lograr una mayor receptividad y capacidad para adoptar una nue-

(4) El incremento de la producción de maíz de temporal con metas a la comercialización del producto está relacionado con la presencia de una infraestructura económica y de servicios agrícolas que postule y estimule dicho proceso dirigido hacia metas perceptibles y posibles para el agricultor y su familia.

Por lo que se ha anotado arriba es posible concluir que el Proyecto Puebla es una concepción práctica de cómo el desarrollo de la agricultura puede ocurrir dentro de un esquema de cambio social que actualmente opera en diversos ámbitos de la sociedad mexicana. La filosofía de este proyecto es aquella que postula que el desarrollo de la agricultura debe ser el medio para promover el mejoramiento y bienestar de los productores y sus familias. Esto entonces se fundamenta en que la acción del hombre mismo representa el motivo esencial del cambio. Ese dinamismo se centra en una actividad concreta en la cual el desarrollo no es el fin sino el medio para alcanzar una situación superior, manteniendo un respeto por los valores humanos en el logro eficaz de las aspiraciones, sin importar la posición social o económica de los miembros que participan en la consecución de tales metas.

LA ESTRATEGIA EN QUE SE APOYA LA OPERACION DEL PROYECTO PUEBLA

Para fundamentar la estrategia de la operación del Proyecto se consideró esencialmente que el centro motor del trabajo se sintetiza en lo siguiente: Que el incremento de la producción de maíz de temporal, deberá ocurrir en toda el área de trabajo, con una magnitud de 100% a 200% por hectárea, debiendo efectuarse en un corto plazo.

De aquí que la operación del proyecto se definió en cuatro líneas de trabajo simultáneo, que en cierto modo representan fases en el desarrollo del Proyecto: (1) investigación agronómica; (2) divulgación de resultados; (3) evaluación del Proyecto; y (4) coordinación eficaz de los diversos sectores participantes.

La investigación agronómica

Esta se ha orientado hacia el conocimiento de los factores limitantes de la producción y la forma de superarlos, logrando así toda una tecnología de producción de maíz que satisfaga los objetivos del proyecto.

Para el desarrollo de los trabajos de investigación se definieron los siguientes lineamientos: (1) el área de trabajo debe concebirse como todo un campo experimental donde se realiza la investigación; (2) la parcela experimental como unidad de trabajo será la parcela misma del agricultor; (3) los lotes experimentales deberán estar sujetos a un diseño estadístico formal y recibirán el mismo cuidado y tratamiento como el que reciben en un campo experimental central; (4) el investigador tendrá como motivo de su atención la tecnología del propio agricultor y considerará el razonamiento científico en que se apoya; (5) el trabajo en la parcela experimental estará a cargo del propio agricultor, ejecutado con su equipo y la mano de obra familiar, con la dirección y asesoramiento oportuno del técnico responsable del trabajo.

La operación en esta forma contribuye esencialmente a: (1) lograr poner en contacto directo al técnico y al agricultor desde el principio del trabajo de investigación, a través de todo el proceso, hasta llegar a los resultados, los que el agricultor conocerá de inmediato. Esta práctica reducirá el tiempo que nor-

malmente se requiere para que los resultados que se logran en un campo experimental lleguen al agricultor, que de acuerdo con los estudiosos de la difusión de innovaciones, puede tardar años; (2) el técnico aprende a operar física y mentalmente en situaciones reales en las que su comportamiento y responsabilidad cuentan mucho para lograr credibilidad y confianza entre agricultores. Por otra parte, recibe el estímulo de conocer que su trabajo puede ser de aplicación inmediata y en beneficio de un sector de la población y en una área de magnitud considerable.

La investigación agronómica del proyecto se desarrolla en dos líneas principales: (1) mejoramiento genético de maíz y (2) fertilización. Estos dos programas de investigación son la base para lograr la nueva tecnología que satisfaga las demandas del proyecto. Esto significa que el personal de investigación trabajará coordinadamente entre ellos y con otras personas participantes en el proyecto. De esa manera, su capacidad técnica deberá estar aunada a una capacidad de relaciones sociales y de aprender a trabajar conjuntamente con otros técnicos, administradores y líderes en el proyecto.

Divulgación de resultados

La divulgación de los resultados de la investigación tiene su repercusión inmediata entre los agricultores que participan en los trabajos de investigación. También los agricultores vecinos reciben cierta influencia directa del desarrollo de la investigación. Es decir, la divulgación se inicia casi simultáneamente que la investigación. Esto, sin embargo, queda circunscrito a un número limitado de agricultores. De aquí que para tener una difusión más amplia en el área con aproximadamente los 80.000 productores de maíz que operan en ella, se considera necesario un programa de divulgación que se ciñe a los siguientes propósitos: (1) demostración de métodos y resultados a través de lotes de alto rendimiento profusamente localizados en toda el área; (2) estímulo de la movilidad geográfica de agricultores del área para que participen en las demostraciones; (3) reuniones con líderes locales y agricultores entusiastas para que conjuntamente con ellos se planee la localización y establecimiento de las demostraciones así como también los lotes experimentales; (4) difusión oportuna de los resultados, que convertidos en recomendaciones puedan ser usados por los agricultores, así como para ir formando una opinión entre el sector no agrícola de la importancia de la nueva tecnología; en esta labor se emplean los medios de información locales.

De igual manera, este programa mantendrá en comunicación a los miembros de la infraestructura económica y de servicios agrícolas. Esto consiste en dar a conocer los trabajos de campo a las instituciones oficiales y privadas de crédito y otras instituciones. Finalmente también se mantendrá contacto con las instituciones de enseñanza, investigación y extensión agrícola para establecer mecanismos de información y crítica.

Evaluación del Proyecto

Este proyecto postula que uno de sus objetivos es establecer una metodología de la producción de maíz. Por esto es necesario considerar que la evaluación es el instrumento que permitirá conocer los logros de los objetivos en su magnitud y forma, así como las consecuencias que esto origina. Además los resultados de la evaluación permitirán reformular o reorientar el planteamiento sobre el que descansa la operación del proyecto, y modificar su ejecución. Esto necesariamente implica la flexibilidad de ajuste en que se basa la operación del proyecto.

La evaluación considera esencialmente los siguientes aspectos: (1) establecimiento del marco básico de referencia a través de una detallada encuesta por muestreo; (2) determinación de los niveles de producción de maíz; antes del impacto de las recomendaciones del proyecto, a través de métodos directos, para verificarlos con los obtenidos en la encuesta y así afinar el método y precisar el grado de confiabilidad de la información; (3) estudio detallado del marco institucional dentro del cual ocurre la producción de maíz actualmente. Esto es esencial para posibles recomendaciones de cambio en algunas de las instituciones operando en el área y que puede modificar su funcionamiento; (4) estudios periódicos para definir los avances en el logro de los objetivos del proyecto.

Coordinación de los diversos sectores participantes

En las líneas anteriores se indicó que el Proyecto Puebla es un programa de acción coordinada. Esta coordinación involucra a las diversas personas e instituciones que contribuyen en la operación - dentro del marco político social local - al logro de los objetivos ya enunciados.

En estos términos, el Proyecto Puebla lo ejecutan el Gobierno del Estado de Puebla, la Secretaría de Agricultura y Ganadería, el Banco Nacional de Crédito Ejidal, el Banco Nacional de Crédito Agrícola, el Banco Nacional Agropecuario y Guanos y Fertilizantes de México, S. A., contándose además con la colaboración de otras instituciones oficiales y privadas relacionadas con el desarrollo agrícola local. De igual magnitud en la operación es la participación entusiasta y oportuna de las autoridades municipales locales, así como de los agricultores del área. La responsabilidad técnica del proyecto en su operación es del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, y la coordinación del mismo se realiza en forma conjunta con el Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura.

Una vez señaladas las diversas instituciones y personas involucradas se indica precisamente los aspectos que cubre la coordinación: (1) planeación general de los diversos trabajos encaminados al logro de los objetivos del proyecto a través de una operación armónica de los sectores participantes; (2) definición del funcionamiento de cada una de las instituciones y servicios en el área para participar efectiva y oportunamente; (3) mantener informados a todos los organismos y personas de acuerdo con su posición y participación en el proyecto; (4) revisar y precisar los aspectos fundamentales del proyecto con el propósito de mantenerle en un estado de renovación dinámica, respondiendo así a las condiciones en que opera; (5) vigilar de que los objetivos del proyecto sean la guía central de su operación y que la política de decisiones del proyecto sea el resultado de una participación de quienes en él intervienen.

Es importante anotar que si se requiere de una coordinación eficaz, el coordinador requiere de una percepción clara del proyecto de habilidad para reconocer en las personas - representantes de instituciones, líderes locales, investigadores, agricultores - su verdadera función dentro del proyecto y por lo tanto, si su función es importante, más importante será que el propio coordinador no asuma posiciones sobresalientes, a riesgo de afectar la posición y status de los elementos involucrados en el proyecto.

EXAMEN DE LOS RESULTADOS LOGRADOS HASTA LA FECHA

Se mencionan los resultados en forma particular para cada una de las líneas de trabajo ya enunciadas y finalmente se hace un resumen global.

Investigación agronómica

Durante el ciclo agrícola 1967 se establecieron en el área de trabajo 35 parcelas experimentales, 27 de ellas con las del programa de fertilización y las otras 8 con las de maíz.

La investigación en maíz se desarrolló en base a las dos preguntas siguientes: (1) ¿es posible superar los rendimientos de maíz en la región mediante la simple introducción de los mejores materiales de otras zonas ecológicamente semejantes?; (2) si las variedades locales de polinización abierta son más productivas que los materiales introducidos, ¿cuál o cuáles son los más apropiados para distribución y como base genética para trabajos futuros de mejoramiento?

Para hallar respuestas a estas dos preguntas se efectuaron dos estudios:

Estudio I: En 6 localidades se establecieron ensayos de rendimiento con las variedades nativas de los agricultores y los mejores híbridos recomendados para la altitud del área de trabajo. En cada localidad se usó un diseño de bloques al azar con 14 entradas y con 4 repeticiones. Como protección contra diferencias en habilidad competitiva entre las entradas, se sembraron 4 surcos por parcela para usar solamente los tres centrales. En surcos separados de 90 a 100 centímetros se sembraron 3 granos cada 48 centímetros, y posteriormente se aclaró a dos plantas por mata; así se tuvieron entonces alrededor de 45.000 plantas por hectárea.

Estudio II: Un segundo tipo de pruebas de materiales genéticos se hizo con el objeto de lograr una evaluación más completa de la variación en tipos de maíz existentes en la región. Cuarenta y un compuestos varietales, 15 cruas intervarietales o variedades mejoradas y los híbridos H-129, H-28 y H-127 se sembraron en dos localidades, usando solamente 2 repeticiones por localidad y un diseño experimental, tamaño de parcela y densidad de población similares a los empleados en los experimentos del Estudio I.

Los resultados logrados en estos dos estudios señalan que los criollos de la región son bastante buenos en producción, aun en años críticos por la sequía, como ocurrió en 1967. Experimentalmente se obtuvieron promedios de 5.0 ton/ha de grano con 12% de humedad, en lugares afectados por sequía, lográndose hasta 8.0 ton/ha en un experimento localizado en un lugar no afectado por sequía y con humedad favorable todo el ciclo. Por otra parte, en condiciones favorables de humedad el H-28 resultó mejor que cualquier criollo o híbrido de los considerados en el estudio. Sin embargo, en los lugares afectados por sequía uno de los criollos superó a todos los demás criollos e híbridos comparados.

La investigación con fertilizantes se inició teniendo como base la siguiente pregunta: ¿cuál es la fórmula óptima económica de fertilizantes para incrementar sustancialmente los rendimientos por hectárea? Durante el verano de 1967 se establecieron 27 experimentos de fertilizantes en terrenos de agricultores. El experimento en cada sitio consistió de tres repeticiones en 18 tratamientos usando un diseño de bloques al azar. La parcela individual consis-

tió de 6 surcos de 8 m. de largo. Se usó un diseño de "cubo triple" con siete niveles de nitrógeno que variaron de 0 a 360 kg/ha. La mitad de los experimentos incluyeron un tratamiento de potasio y la otra mitad de zinc. El fósforo, potasio, zinc y un décimo del nitrógeno se aplicó en banda al tiempo de la siembra; el nitrógeno restante se aplicó "mateado" alrededor de seis semanas más tarde. Se emplearon las variedades criollas "Pinto de Salvatori" en 10 experimentos, "Amarillo Salvatori" en 13 experimentos y "Amarillo Rubin" en 4 experimentos. En todas las localidades se usó una densidad de población de 50.000 plantas por hectárea. En la siembra se hizo una aplicación de Aldrín en banda para controlar insectos del suelo.

Como resultado de estos trabajos por ahora se sugiere que los agricultores con seguro agrícola usen una formulación de 130 kg/ha de nitrógeno, 40 kg/ha de P_2O_5 y no aplicar potasio. Para quienes no tengan seguro agrícola se sugiere usar una formulación más conservadora, que es de 100 kg/ha de nitrógeno y 30 kg/ha de P_2O_5 . Estas recomendaciones se hacen en base a un análisis económico considerando costos actuales del cultivo, así como riesgos y ganancia marginal de los dos tipos de agricultores: los asegurados y los no asegurados.

El costo del tratamiento de fertilizantes 130-40-00 en términos de kilos de grano es de 1.795 mientras que el aumento promedio esperado en rendimiento es de 3.330 kg/ha. El costo del tratamiento 100-30-00 en términos de kilos de grano es de 1.374. El aumento promedio esperado en rendimiento es de 2.600 kg/ha.

Debe señalarse que los agricultores reciben beneficios adicionales del uso de fertilizantes: (1) se aumenta el uso de la mano de obra de los agricultores por el tiempo invertido en la aplicación de fertilizantes, así como en la cosecha y desgrane de las mazorcas; (2) se aumenta la producción de rastrojo que se usa como forraje y que normalmente alcanza buen precio en el mercado local.

La investigación agronómica programada para el ciclo 1968 se orienta hacia el afinamiento de los resultados de 1967, así como al logro de mayor información acerca de la mejor tecnología de producir maíz de temporal con altos rendimientos.

Divulgación de los resultados

Esta línea de trabajo se desarrolló con los siguientes resultados: (1) los lotes experimentales establecidos en el campo se utilizaron para dar a conocer a agricultores, representantes de instituciones agrícolas, líderes locales y administradores de programas de enseñanza-investigación-extensión agrícolas del trabajo en marcha y de sus resultados; (2) se organizó la primera reunión anual del Proyecto Puebla, en la que se informó detalladamente de los resultados obtenidos a todas las instituciones oficiales y privadas conectadas con el desarrollo local de la agricultura, las cuales juegan un papel muy importante en el desarrollo del proyecto.

Estos trabajos de divulgación se realizaron con la finalidad de mantener informados, lograr interés y formar opinión en los diversos sectores participantes tanto conectados con el proyecto en general como aquellos no conectados, tanto al sector agrícola como al no agrícola.

Evaluación del proyecto

En este aspecto se logró lo siguiente: (1) determinación directa de los niveles actuales de producción; para esto se cosecharon surcos muestreados al azar en los terrenos de los agricultores. (2) Se concluyó la encuesta para estable-

cer el marco económico social básico. Este marco básico incluye esencialmente información respecto a: (a) grado actual de utilización de las técnicas mejoradas en el cultivo del maíz; (b) disponibilidad y uso actual de fertilizantes, crédito, seguro agrícola, precios de garantía y otros aspectos de infraestructura; (c) disponibilidad y uso actual de los diferentes medios de información que existen en la región; (d) ingresos que actualmente obtiene el agricultor provenientes de su explotación agrícola; (e) uso de mano de obra disponible e ingreso familiar por trabajo dentro y fuera de la parcela; (f) educación de los niños; y (g) nivel de vida de la familia.

Actualmente se editan los 280 cuestionarios que se obtuvieron en la encuesta, para proceder de inmediato al proceso de cómputo, análisis e interpretación de esa información.

Coordinación de los diversos sectores participantes

La ejecución de las líneas de trabajo arriba enunciadas, dieron oportunidad de avanzar en el aspecto de la coordinación, esencialmente en lo siguiente: (1) lograr una percepción más precisa de los diversos aspectos del proyecto en cuanto a su planteamiento conceptual básico, a la estrategia de su operación y a la ejecución eficiente de cada una de las líneas de acción; (2) interesar a las instituciones participantes en el proyecto para definir sus funciones en forma concreta y programada; (3) establecer los contactos a nivel municipal con líderes locales para fines de planeación y ejecución de los trabajos de investigación y divulgación a través de demostraciones de altos rendimientos; (4) iniciar a nivel de comunidad los contactos con líderes locales para la organización progresiva de los agricultores del área de trabajo; (5) conocimiento detallado de la composición social del área así como localización de las diferentes concentraciones de población, categoría política de cada población y establecer los canales de comunicación con ellos para futura operación conjunta; (6) lograr una mayor percepción en el personal de investigación acerca de su papel multifacético en el desarrollo del proyecto, de tal manera que sientan y ejecuten su trabajo en función de ser parte esencial de un equipo y no solamente como responsables de un programa que es más de acuerdo con la tradicional función en que se han formado; finalmente (7) despertar un vivo interés por parte de los agricultores líderes en el área e influyentes en su comunidad para participar en forma entusiasta en el proyecto con la idea más o menos clara de los beneficios que del proyecto pueden derivar.

Para terminar, es conveniente aclarar que las ideas anotadas en este trabajo son producto de un permanente intercambio entre quienes participan en el proyecto. En cuanto a la realización y avances logrados hasta la fecha, éstos son la evidencia más clara de que los postulados del proyecto, dentro de su marco flexible, pueden ser realidad bajo el plan coordinado en que opera. Además, de que la proyección del mismo puede ser de importancia tanto en el ámbito nacional mexicano así como internacional en aquellas áreas en donde se identifican problemas semejantes a los que el proyecto está avocado.

Es justo mencionar que las ideas, el trabajo realizado y la perspectiva de continuidad del proyecto, se deben al esfuerzo de un equipo de gentes deseosas de participar en el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. Esto, como medio eficaz para lograr que la sociedad rural, encuentre mejores cauces en la satisfacción de sus justas aspiraciones humanas.

Por lo que respecta a la interpretación de las ideas anotadas en este trabajo, el autor reconoce que esto es de su exclusiva responsabilidad y de ninguna manera de quienes han aportado lo medular de ellas.

EL SORGO EN NICARAGUA: "PRESENTE Y FUTURO"

Ing. Angel Salazar B.*

El cultivo del sorgo para grano y forraje, es ya un renglón importante de la producción agrícola de Nicaragua. En el ciclo agrícola de 1966-67, se sembraron aproximadamente 80,000 manzanas, en las que se estima una producción de 1.100.000 quintales, y lo que es más, la importancia del cultivo de este cereal está creciendo año tras año porque constituye la materia prima de las también crecientes industrias avícola y ganadería.

En Nicaragua el sorgo es un cultivo viejo, pero su producción en forma eficiente a través de prácticas modernas de cultivo es reciente. Antes del ciclo agrícola de 1964-65, prácticamente todo el sorgo se producía mediante prácticas rudimentarias, en pequeños campos, en muchos casos asociado a otros cultivos. A partir de 1965-66, año en que se produjo una sequía severa, se inició el cultivo del sorgo bajo la utilización de prácticas modernas que incluyen uso de semilla de híbridos, herbicidas, fertilizantes, insecticidas y maquinaria especializada. Antes de 1965, se usaba muy poca o ninguna semilla híbrida de sorgo granífero o forrajero, sin embargo, en 1967 se sembraron cuando menos 10,000 manzanas con sorgo híbrido granífero 2,500 con forrajero. Estas 12,500 manzanas representan aproximadamente el 15% del área cultivada con sorgo en Nicaragua en 1967. Asimismo, este manzanaje fue cultivado usando además de semilla híbrida, fertilizantes, herbicidas, insecticidas, y la maquinaria necesaria para una producción eficiente de este cultivo. El aumento del 15% en el manzanaje de sorgo con semilla híbrida en el curso de tres años, es más rápido que el correspondiente al maíz; ya que en 1967 el 20% del área cultivada con maíz en Nicaragua se sembró con semillas mejoradas, pero después de 13 años de haberse introducido el maíz híbrido y prácticas mejoradas de cultivo.

El cultivo del sorgo en forma rudimentaria en Nicaragua, consiste en la siembra de dos tipos de variedades que se diferencian en que una tiene una panoja compacta y de ramas rectas, mientras que la otra, tiene panoja abierta con ramas colgantes. Los terrenos en los que se siembran estas dos variedades, son de pendientes pronunciadas y de baja fertilidad, la precipitación pluvial de las regiones en que se cultiva el sorgo, es generalmente irregular y deficitaria.

El sorgo generalmente se siembra asociado con maíz en junio o julio, intercalando matas de sorgo con matas de maíz. El período vegetativo de los sorgos criollos es de 4 a 5 meses, de modo que sembrado con el maíz de "primera" (mayo o junio), se le cosecha a fines del invierno: noviembre o diciembre. El control de malezas es el que comúnmente se dá al maíz, es decir, uno o dos cultivos con machete o machana. No se aplican herbicidas, insecticidas, ni fertilizantes en el sorgo cultivado en forma rudimentaria en Nicaragua. La cosecha se hace a mano, cortando las panojas maduras para dejarlas secar al sol y luego desgranarlas mediante el "aporreo" o golpiza de

* Director de Operaciones de Semillas
Dekalb, en Centroamérica y Panamá.

las panojas, con varas de madera. El grano luego se limpia y se ensaca. El rendimiento promedio de sorgo para grano en Nicaragua, es de 14.5 Qq/Mz. Los sorgos criollos de Nicaragua tienen grano blanco y semicristalino, que se usa para la alimentación de aves y cerdos, así como sustituto del maíz en la confección de "tortillas".

Los agricultores que cultivan el sorgo como empresa remunerativa, son aquellos que empezaron a sembrar sorgos híbridos para grano a partir de 1965. Estos agricultores siembran extensiones grandes de terreno, 100 a 2,000 manzanas de primera calidad, o en terrenos donde el cultivo del algodón y maíz presenta mucho riesgo. Las prácticas modernas que se utilizan en el cultivo del sorgo incluyen algunas o todas de las siguientes: preparación del terreno, siembra, cultivo, control de insectos y cosecha con maquinaria; uso de híbridos procedentes de los EE.UU. altamente rendidores y que han probado su adaptación a las condiciones de clima de la zona tropical seca de la costa del Pacífico de Nicaragua; fertilizantes granulados a razón de 50 a 100 libras de nitrógeno por manzana, más 50 a 100 libras de fósforo y 50 libras de potasio, cuando el terreno lo requiere. El control de insectos se realiza con tractor o avión y el control de malezas, con medios mecánicos o con herbicidas como el 2-4-D y Gesaprin. La cosecha se realiza mediante combinadas autopropulsadas, de las cuales las más comunes son John Deere, Clayson e International. Los rendimientos que se obtienen en Nicaragua con el sorgo cultivado eficientemente varían entre 30 a 60 y aún más quintales por manzanas.

El costo del cultivo del sorgo para grano en Nicaragua, se estima en aproximadamente C\$700.00 córdobas (\$100.00 dólares). Con una cosecha de 50 quintales por manzana, vendido a C\$20.00 el quintal, se obtiene una ganancia promedio de 300 córdobas por manzana, (\$42,8 dólares).

El trabajo experimental realizado en Nicaragua en relación con el sorgo para grano, ha producido resultados especialmente en cuanto a la prueba e introducción de variedades. Aproximadamente 300 diferentes variedades e híbridos de sorgo han sido probadas en Nicaragua. Con base a estas pruebas actualmente se siembran 2 variedades mejoradas: Hegary y Shallú-Nic, así como 18 diferentes híbridos producidos por 5 compañías productoras de semillas de los EE.UU: DeKalb, Northrup King, Asgrow, Paymaster y Golden Acres. Se han realizado también estudios sobre espaciamentos entre surcos, cantidades de semilla por manzana, así como con fertilizantes, herbicidas e insecticidas. Los resultados obtenidos en estos trabajos, se recopilaron en un folleto divulgativo para uso de los agricultores, llamado "Como cultivar sorgo para grano en Nicaragua".

En relación con sorgos forrajeros, la experimentación realizada en Nicaragua es más reducida que la correspondiente al sorgo granífero. Se dió mayor énfasis a la prueba de variedades y se evaluaron aproximadamente 100 variedades mejoradas e híbridos forrajeros. Como resultado de estas pruebas, actualmente los agricultores están sembrando una variedad mejorada y 7 híbridos distintos de sorgo X Sudan y sorgo forrajero. También se han realizado ensayos con fertilización granular y foliar.

Al presente no se ve aún signos de que se detenga el aumento del área sembrada con sorgo y cultivando a través de prácticas modernas, por el contrario, la tendencia a aumentar el área cultivada con sorgo, se confirma con el proyecto de introducir el cultivo del sorgo bajo riego, en aquellas explotaciones agrícolas que disponen de este medio. En 1967 algunos agricultores que siembran arroz y algodón y que tienen posibilidades de riego, han iniciado la siembra de sorgo para grano durante el verano. La industria ganadera sigue recibiendo impulso para conseguir su expansión y mejoramiento. Existen proyectos de magnitud considerable para la explotación de cerdos. Como es obvio, ninguna de estas industrias podrá prosperar sin contar con el alimento básico que constituye el sorgo, tanto para grano como para forraje. De acuerdo con estas proyecciones, la industria de la producción de alimentos concentrados para animales, proyecta expandirse en los próximos 5 años como sigue:

PRODUCCION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS ESTIMADA EN NICARAGUA*

(Quintales)

	<u>AVES</u>	<u>GANADO</u>	<u>CERDOS</u>	<u>CABALLOS y PERROS</u>
1968	316.181	31.165	141.578	4,492
1969	347.799	31.165	219.578	4,517
1970	382.579	31.165	297.578	4,543
1971	420.837	31.165	297.578	4,569
1972	462.921	31.165	297.578	4,569

* Datos obtenidos en el "INFONAC", Managua, Nicaragua.

Finalmente, la industria de almidones, pegamentos y otros productos derivados del sorgo y maíz, usará cantidades considerables de sorgo en el próximo futuro en Nicaragua y Centroamérica.

El futuro del sorgo en Nicaragua, un país eminentemente agrícola y ganadero, es promisorio; se estima que el área sembrada y la producción de este cereal, aumentará como sigue:

<u>AÑO *</u>	<u>1967 - 1968</u>	<u>1968 - 1969</u>	<u>1969 - 1970</u>
PRODUCCION (Qq)	1.169.265	1.202.253	1.235.189
SUPERFICIE (Mz)	80.639	82.914	85.189

*"Situación de los granos básicos en Centroamérica". Banco Nacional de Nicaragua, Abril 1967. Pág. #30

Considerando el notable aumento del área cultivada con sorgo híbrido registrado en los últimos 3 años, es de suponer que al aumento anotado en el cuadro anterior, contribuirá más que nada, la expansión del área cultivada con sorgos híbridos y técnicas modernas. Para apoyar el aumento de la superficie sembrada con sorgo en forma técnica en Nicaragua, será necesario, sin embargo, obtener información sobre varios problemas de este cultivo. A continuación se presenta una lista de los problemas del cultivo del sorgo para grano y forraje, cuyo estudio es más urgente.

SORGO PARA GRANO

- Fechas de siembra. Evaluar las ventajas y desventajas de sembrar.
 - De Primera: (junio) y de Postrera: (septiembre)
 - De Primera y luego del corte, dejar el Rebrote
 - Sólo de Primera y sólo de Postrera
- Rendimiento máximo por manzana por año. Evaluar las siguientes posibilidades con el sorgo solo y en comparación con el maíz.
 - Primera, Postrera, Riego, Riego (variedad Precoz 85 días)
 - Primera, Rebrote de Postrera, Riego, Rebrote de Riego.
 - Primera Punta de Riego, Postrera Riego suplementario, Riego (variedades Tardías).
- Selección de Variedades. Hacer la selección teniendo en cuenta:
 - Alto rendimiento
 - Resistencia al Acame (Charcoal Rot)
 - Resistencia a enfermedades de la cabeza y follaje
 - Adaptación al riego
 - Grano blanco
 - Variedades Precoces y Tardías
- Determinación de límites de área de adaptación
 - Determinar dónde convienen variedades Precoces y Tardías
 - Hasta dónde es factible cultivar sorgo para grano al Este de Nicaragua.
- Determinación de las mejores prácticas de cultivo:
 - Distancias entre surcos
 - Herbicidas
 - Fertilizantes del suelo y foliares

SORGO PARA FORRAJE

- Evaluación de Variedades
 - Rendimiento de forraje verde, heno, ensilaje, en condiciones de invierno en las diferentes zonas del país.

- Rendimiento de forraje verde, heno y ensilaje en condiciones de riego.
- Número posible de cortes de forraje verde
 - Durante el invierno
 - Durante el invierno y riego.

Ing. Federico Foey, Jr. (x)

INTRODUCCION:

El efecto de los genes Opaco-2 y Harinoso-2 en aumentar la calidad de la proteína en el endospermo del maíz ha sido rescatado en los últimos años por los trabajos realizados principalmente en la Universidad de Purdue. Estos trabajos han demostrado que dichos genes modifican la proporción de los amino ácidos lo cual resulta en contenidos superiores de lisina y triptófano entre otros.

La mejor calidad de la proteína resultante es casi comparable a la de la leche y puede sustituir totalmente o en parte a la soya, harina de pescado, torta de algodón, y otros productos de alto valor proteico en dietas de humanos y animales monogástricos, según trabajos publicados por Bressani, Clark, Pickett, Rogler¹, Beeson² y otros.

Este trabajo pretende analizar la magnitud del efecto en la densidad de algunos maíces tropicales a los cuales se ha incorporado los genes o_2 y fl_2^{xx} , así como informes de algunas observaciones y sugerencias relacionadas a su incorporación y posible uso comercial.

MATERIALES Y METODOS:

Se utilizaron 44 mazorcas que segregaron granos amiláceos (tipo harinoso y suave, provocado por los genes o_2 y fl_2) provenientes de autofecundaciones del primer cruce y también de la primera retrocruza de 5 líneas puras y 6 cruces sencillos.

Estos materiales tropicales se adaptan a zonas con altitud menor a los mil metros sobre el nivel del mar, y comprenden tipos cristalinos, dentados y dulces. De estos materiales 6 fueron del programa de incorporación de Opaco-2 y 7 del programa de Harinoso-2. Dos de ellos se incluyeron en ambos programas.

(x) Foey Hybrids Inc. - México.

xx Por ser de uso corriente en la literatura, en este trabajo se emplea la abreviatura fl_2 para denotar el gene Harinoso-2.

Para el cálculo del efecto en la densidad relativa se utilizaron dos criterios; el primero calculando el peso de 100 semillas, y el segundo, el peso de 100 c.c., tanto de las segregaciones aliláceas como de los granos normales. Se pesaron volúmenes de 15 a 20 c.c. de cada tipo de maíz de cada mazorca y se contó el número de semillas con el objeto de calcular el peso por 100 semillas y por 100 c.c.

RESULTADOS:

Los Cuadros 1 y 2 muestran los valores obtenidos en granos por 100 semillas y por 100 c.c. de granos opacos, harinosos y normales de mazorcas segregantes. Para cada material se ofrece también el por ciento correspondiente al peso de las segregaciones con respecto al peso de los normales. Además se detalla el número de mazorcas que intervinieron en el cálculo del promedio de cada material.

En las gráficas 1 y 2 se refleja la variación de peso de 100 semillas obtenida en cada mazorca dentro de cada material así como su comparación con el promedio de igual número de semillas de cuatro híbridos comerciales. En la gráfica 3 se observa la pérdida relativa de peso comparando el criterio de peso de 100 semillas con el de 100 c.c.

Cuadro 1. Peso de granos opacos (op) y normales de mazorcas segregantes.

MATERIAL	No. de mazorcas	Peso de 100 semillas, gms.			Peso de 100 c.c., gms.		
		opacos	normales	% de normales	opacos	normales	% de normales
D-2626	2	36.90	37.25	95.6	62.03	70.32	85.2
D-2591	3	35.14	39.53	85.1	61.56	72.07	86.8
D-2660	2	33.46	36.12	89.3	61.73	76.34	80.9
D-2654	5	33.22	34.96	92.9	66.52	73.04	91.1
D-2543	2	32.96	26.36	86.9	60.60	73.25	82.7
D-2664	1	32.28	24.34	81.6	61.29	71.79	85.4
D-2559	1	32.36	32.97	96.9	66.10	70.37	93.3
D-2639	2	31.31	31.44	99.4	59.32	66.03	90.6
D-2656	3	35.36	36.34	94.2	59.26	70.42	85.2
Promedio		32.60	34.43	92.6	62.29	71.57	87.1

Cuadro 2. Peso de granos harinosos (21%) y normales de mazorcas segregante

MATERIAL	No. de mazorcas	Peso de 100 semillas. gms.			Peso de 100 c.c. gms.		
		harinosas	normales	% de normales	harinosas	normales	% de normales
D-2635	5	24.91	27.73	89.8	64.91	75.63	85.8
D-2645	7	24.30	27.79	89.6	70.25	73.04	90.9
D-2660	2	23.97	27.25	84.3	66.51	77.50	85.9
D-2618	2	20.65	23.33	86.9	69.71	77.33	89.6
D-2654	4	20.23	23.93	88.2	70.30	80.27	89.6
D-2656	3	22.03	21.07	90.3	68.39	76.23	90.2
Promedio		22.09	25.10	88.2	68.54	77.59	88.7

Cuadro 3. Comparación de maíces normales y opacos comerciales

HIBRIDOS	Peso de 100 semillas. gms.			Peso de 100 c.c. gms.		
	opacos	normales	% de normales	opacos	normales	% de normales
Media Pocy T-23, T-25, T-72 y T-75	---	25.39	(100.00)	---	74.20	(100.00)
ICA 207 #	24.74	---	97.4	63.70	---	89.9
Diacol H 252 #	24.22	---	96.4	64.06	---	86.2
Promedio	24.36	25.39	96.9	65.38	74.20	88.1

DISCUSION:

De acuerdo con los dos criterios utilizados para medir el efecto en el peso, ocasionado por los genes Opaco-2 y Harinoso-2, en los Cuadros 1 y 2 se observa que los promedios fueron 87.5 y 88.2 % de los granos normales respectivamente, según el criterio del peso de 100 semillas. Según el peso de 100 c.c. estos valores fueron de 87.1% y 88.7 respectivamente para las segregaciones de Opaco-2 y Harinoso-2. La pérdida de peso parece haber sido menor en el peso de 100 semillas en el caso de los opacos, habiendo 4 materiales que promediaron mas de 94% del peso de los normales.

En las gráficas 1 y 2 se observan en más detalle la pérdida de peso ocasionada por estos genes según el peso de 100 semillas. Se encontró mucha variabilidad entre los materiales estudiados y aún dentro de las mazorcas de cada material. En esas gráficas se reflejan los pesos de los granos opacos, harinosos y normales que cuando se comparan con el peso promedio obtenido de híbridos comerciales se encuentran pesos similares y hasta superiores a estos últimos.

Esta variación sugiere que mediante selección apropiada se pueden obtener materiales opacos y harinosos de densidad aceptable. El efecto que pueda tener esta selección en el contenido de amino ácidos deben ser motivo de una investigación especial.

Analizando el efecto de estos genes en los materiales estudiados, se observa una tendencia a producir valores más altos con el gene Opaco-2 según el criterio de peso de 100 semillas. Esta tendencia se resalta en la gráfica 3 donde se nota que en general hubo menor pérdida en el peso de 100 semillas que en el de 100 c.c. En el Cuadro 3 se nota también este efecto donde los maíces opacos ICA 207 y DIACOL H-253 mostraron un valor de 7.5 y 10.1% mayores, respectivamente, en el peso de 100 semillas comparados con el de 100 c.c. del mismo maíz.

Estas observaciones respaldan la sugerencia de Alexander¹ de que hay genes modificadores del tamaño del grano en los homocigotos de Opaco-2. En su trabajo utilizando 21 líneas "standard" de los Estados Unidos, los pesos de los granos opacos fluctuaron de 72 a 100% de los normales, encontrando también amplias diferencias aún dentro de progenies retrocruzadas de una misma línea. En el presente trabajo con materiales tropicales, la fluctuación por mazorca fué de 74 a 102%.

Según los datos obtenidos en las segregaciones de harinosos (gráfica 3) no parece haber el mismo efecto general observado en los opacos de modificar el peso del grano, aunque sí hubo excepciones. Sin embargo, los granos harinosos corresponden

a homocigotos y heterocigotos del mutante ya que estos últimos también producen un fenotipo similar en el endospermo debido a la herencia materna de ese gen. Por ser el endospermo triploide, donde el gameto hembra contribuye con dos núcleos, en estos casos, el fenotipo del endospermo estará determinado por el gameto hembra, independiente de la contribución del gameto macho.

INCORPORACIÓN DE OPACO-2 Y HARINOSO-2:

Para la incorporación de Harinoso-2 el proceso de retrocruzamiento se reduce a simplemente llevar polen de la línea recurrente a las plantas cruzadas y seleccionar los granos harinosos en cada generación, ya que estos serán los heterocigotos. Para terminar el proceso será necesario hacer dos autofecundaciones seguidas puesto que en la primera habrán heterocigotos y homocigotos entre los granos harinosos. Las progenies que no segreguen normales en la segunda autofecundación serán los homocigotos harinosos (fl_2/fl_2).

Como los heterocigotos de Opaco-2 no se pueden identificar como los de Harinoso-2, para su incorporación se ha sugerido autofecundar las plantas cruzadas a partir de la primera retrocruza, a la vez que se le lleva polen a la línea recurrente. Mediante la identificación de los heterocigotos (los que segregan al autofecundarse) se continúan las retrocruzas con las plantas de la línea recurrente a las cuales se les traen polen de las identificadas, repitiendo el proceso el número de generaciones que se necesite para recuperar la línea original. Para terminar el retrocruzamiento será necesario autofecundar y separar los granos normales. Las segregaciones amiláceas serán los homocigotos opacos (o_2/o_2).

Durante la identificación de las segregaciones amiláceas se observó que en algunos casos había una variación en la cantidad de almidón suave presente en los que a

simple vista parecían amiláceos. Esta diferencia se notó al pasar una luz uniforme a través de los granos.

Las variaciones observadas sugirieron la posibilidad de identificar los heterocigotos de los homocigotos, especialmente en el caso de Harinoso-2, pero la apariencia de esta variación, tanto en las segregaciones de Opaco-2 como de Harinoso-2 en forma aparentemente arbitraria no da lugar a esta suposición.

POSIBILIDADES COMERCIALES:

De acuerdo con los datos aquí presentados, la pérdida de densidad de los granos opacos y harinosos no parece ser un mayor obstáculo en la producción comercial de estos maíces ya que aparentemente se puedan obtener rendimientos aceptables. Sin embargo, la textura amilácea de estas semillas sí puede afectar su rápida comercialización por ser diferente de los tipos tradicionales y además por la probabilidad de que sean más susceptibles a daños por insectos de granos almacenados. En la actualidad existe poca información publicada sobre sistemas genéticos para contrarrestar este posible inconveniente, así como análisis de amino ácidos de genotipos heterocigotos de Opaco-2 y Harinoso-2 y sus combinaciones recíprocas. Sin embargo, basado en la información disponible, se puede especular sobre otras posibilidades de utilizar estos genes. Las investigaciones de carácter genético, químico y nutricional que se están realizando actualmente serán necesarias para evaluar estas posibilidades.

Una sugerencia hecha por Nelson¹ fue en el sentido de utilizar el doble recesivo de estos genes ($o_2/o_2; fl_2/fl_2$) que según sus observaciones en el material que él utilizó produjo un fenotipo prácticamente de apariencia normal. También se reporta en ese trabajo que el contenido de lisina ante la presencia del doble recesivo

fué similar al obtenido para los homocigotos individuales de Opaco-2 y Harinoso-2. Otra información interesante que permite considerar la forma de utilizar estos genes es la observada por Bates¹ sobre el efecto de dosis en el endospermo, especialmente en el contenido de lisina, que aumenta según el número de dosis presente de estos genes. Los valores obtenidos por Bates¹ fueron los siguientes:

+/+/+	1.7 gms. lisina por 100 gms. de proteína del endospermo.
+/+/o ₂	1.8 " " " " " " " " " "
o ₂ o ₂ /+	2.3 " " " " " " " " " "
o ₂ o ₂ o ₂	3.6 " " " " " " " " " "

Basado en estos datos como factibles en otros materiales, se puede especular sobre el posible contenido de lisina de una cruce de un maíz opaco por otro normal, que presentaría la ventaja de reducir la cantidad de granos opacos a la cuarta parte en la F₂ o generación comercial. Esta posibilidad, aunque de fácil y rápida realización comercial implicaría desde luego una reducción en el contenido de lisina. Usando los valores de Bates¹ la F-2 de esta cruce tendría un promedio de 2.7% de lisina de la proteína del endospermo ya que la población estaría formada de partes iguales de cada genotipo arriba indicado.

Este valor significa un aumento de 60% de lisina sobre la contenida en maíces normales.

Desde un punto de vista comercial, las dos texturas diferentes puede facilitar a la industria de alimentos identificar el maíz con los genes o₂ y de mayor valor nutritivo, ya que para las poblaciones de apariencia normal con estos genes necesitaría de análisis de amino ácidos para cada compra de maíces supuestamente de alto valor de lisina. La industria de alimentos puede también separar estos tipos con relativa facilidad mediante las llamadas máquinas separadoras de granos por gravedad y separar la porción homocigota o₂/o₂ de cada población donde 100% mas que los normales tendrían la mayor concentración de lisina (3.6 en este caso).

Otros mecanismos genéticos se podrían utilizar para producir una semilla que mediante el uso de estos genes aumente la calidad de la proteína y a la vez tenga un feno tipo de apariencia normal o casi normal, pero primero será necesario un conocimiento mas amplio sobre el efecto en los amino ácidos de los diferentes genotipos que se puedan formar entre estos dos genes.

RESUMEN Y CONCLUSIONES:

1. Las segregaciones de granos opacos considerando el peso de 100 semillas fué de 92.8% de los normales en promedio, casi el 6% mas que el peso de 100 c.c. del mismo maiz. Tal sugiere una tendencia de este gene a producir granos que proporcionalmente pierden menos peso por semilla que por volumen, respaldando la sugerencia de Alexander¹ de que existen genes modificadores de tamaño en los homocigotos o_2/o_2 . El gene Harinoso-2 no se comportó de esta forma.
2. Los pesos de 100 semillas de las segregaciones de Opaco-2 y Harinoso-2 fueron muy variables aún dentro de cada material estudiado, habiendo algunos con valores similares y hasta mayores que el promedio de igual medida de 4 híbridos comerciales. Mediante selección apropiada, la pérdida de peso ocasionada por estos genes parece no presentar obstáculo para la eventual obtención de rendimientos aceptables.
3. Para la incorporación de Opaco-2 se ha sugerido autofecundar los cruzamientos en proceso de retrocruzamiento y llevar polen a la línea recurrente. Las plantas autofecundadas que segreguen serán heterocigotas. En el caso de Harinoso-2 el efecto materno en el endospermo permite la identificación de los heterocigotos en el proceso de retrocruzamiento.
4. Para compensar la pérdida de densidad ocasionada por estos genes, Nelson¹ ha sugerido la incorporación simultanea de ellos, que en su forma doble recesiva ha demostrado tener apariencia y densidad practicamente igual a los maices normales.

5. Se sugiere la posibilidad de cruzar maíz opaco por normal como sistema rápido de obtener un maíz comercial de alta lisina. En datos reportados por Bates¹ de los cuatro genotipos que se formarían en la F2 de esa cruz, se teoriza para predecir el posible aumento de contenido de lisina, resultando en 60% mayor que los maíces normales.

Literatura citada

1. Ver los trabajos de estos autores en: E.T. Mortz and O.E. Nelson (Eds.). Proceedings of the High Lysine Corn Conference. Purdue University, Lafayette, Indiana. June 21-22, 1966.
2. Beeson, W.H. Food and Food Value of Opaque-2, In: Proceedings of the Twenty-First Annual Hybrid Corn Industry-Research Conference. (Dec. 14-15, 1966). Published by American Seed Trade Association, Washington, D.C. pp 50-54.

INCORPORACION DEL GENE OPACO-2 EN GERMOPLASMA COLOMBIANO *

Por: Daniel Sarria Villano **

I.- INTRODUCCION

Los descubrimientos con el maíz que contiene el Gene Opaco-2, efectuados en los Estados Unidos por los Doctores Nelson Mertz, han vislumbrado la posibilidad de mejorar el valor nutritivo del maíz, especialmente en su contenido de lisina, aminoácido en el que este cereal es bastante pobre.

El Programa Nacional de Maíz y Sorgo del Instituto Colombiano Agropecuario, en colaboración con la Fundación Rockefeller, ha iniciado recientemente la incorporación del Gene Opaco-2, con base en semillas enviadas de los Estados Unidos.

El presente trabajo presenta los resultados parciales obtenidos en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira, al incorporar al Gene Opaco-2 el material básico de dos híbridos comerciales.

II.- REVISION DE LITERATURA

Emerson et al (1935) informaron que el gene mutante Opaco-2 fue descubierto en 1934 por Singleton y Jones en la Estación Agrícola Experimental de Connecticut, no habiéndose determinado en aquella época su valor nutritivo.

Mertz (1966) explica que en Noviembre de 1963, el determinador de aminoácidos de la Universidad de Purdue marcó alto contenido de lisina en una muestra de Opaco-2, enviada por el Doctor Nelson.

Respecto al comportamiento del Opaco-2 desde el punto de vista nutritivo Bressani (1966) concluyó que el valor de la proteína de este material es alrededor del 90% de la leche desnatada.

Mertz (1966) efectuó experimentos con ratas, las cuales aumentaron su peso en 3.7 veces durante 28 días, al comparar las dietas de maíz normal con maíz Opaco-2.

Investigaciones efectuadas con cerdos en el Centro Experimental de Palmira, Colombia, Gallo et al (1968) indicaron que cuando el maíz constituye la única fuente de proteína en la dieta, la rata de crecimiento de los cerdos que reciben maíz común es 56% de la obtenida con Opaco-2 y la utilización del alimento es 28% menos eficiente. La suplementación de maíz común con lisina y triptófano produjo ratas de crecimiento y eficiencias de utilización de alimento similares a las obtenidas con Opaco-2.

* Contribución del Programa Maíz y Sorgo de Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

** Genetista Asociado I del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Palmira".

En relación con el manejo del Opaco-2 para su incorporación a material adaptado, Alexander (1966) hace hincapié en el sistema de retrocruzamientos hacia padres recurrentes endocriados.

III.- MATERIALES Y METODOS

La fuente original de Gene Opaco-2 fue enviada por el Doctor Oliver F. Nelson de la Universidad Purdue en los Estados Unidos, en Diciembre de 1964.

En el mes de Marzo de 1965 se inició un programa de retrocruzamientos de cada una de las líneas de dos híbridos comerciales obtenidos en Colombia para la zona comprendida entre 600 y 1200 metros sobre el nivel del mar.

Las características de los híbridos y líneas que los forman son las siguientes:

a.- ICA H. 207

El híbrido ICA H. 207 tiene un rendimiento promedio en 7 cosechas de 7784 Kgs./Ha.; plantas relativamente altas, mazorcas grandes, largas, granos gruesos de color amarillo y ligera capa harinosa.

b.- Líneas:

L. 38 . P.T.R. 605-1-2-#-1-20#

Posee plantas vigorosas y sanas, mazorcas cónicas con grano cristalino.

L. 36 . Eto-25-19#

Plantas con mazorca alta, no muy vigorosa, mazorcas largas, cristalinas delgadas, sanas y uniformes. Como combinadora es una de las mejores del Programa en el Centro Palmira.

L. 29. Cub. 325-2227-#-1-9#

Plantas uniformes, vigorosas y sanas, mazorcas cónicas, medianas, con granos gruesos, ligera capa harinosa.

L. 210. L. C-5832-7#

Esta línea corresponde a material cubano y fue enviada a Palmira en el segundo semestre de 1960. Plantas altas, uniformes, vigorosas, mazorcas grandes, cristalinas, largas y sanas. Su rendimiento promedio como línea es de 5 toneladas por hectárea.

c.- DIACOL H. 253

El híbrido Diacol H.253 tiene un rendimiento de 7560 Kgs/Ha., promedio 13 cosechas. Plantas más bajas que el ICA H. 207, mazorcas grandes, granos gruesos de color blanco y cristalinos.

d.- Líneas:

L. 25. Desc. 2-#-29-24#

Plantas vigorosas, medianamente resistente a Roya *Helminthosporium*, mazorcas cónicas, granos cristalinos.

L. 26. Eto Bl. 2189-#1-15#

Se caracteriza por plantas no muy vigorosas, pero sanas, mazorcas delgadas y de tamaño regular, con granos cristalinos.

L. 27. Eto Bl. -2053-14#

Tiene plantas vigorosas, mazorcas gruesas y cilíndricas, con algo de pudrición, granos grandes y cristalinos.

L. 28. (P.T.R. 605-1-2-#-1 x Nar. 330-#-101-2#-1b-#2-12#

Posee plantas vigorosas, con poca cantidad de polen, mazorcas largas, cónicas, grano cristalino.

La fuente de Opaco-2 enviada por el Dr. Nelson venía identificada con el nombre de Tuxpeño 540 02/02. En las condiciones del Centro de Palmira se caracterizaba por su precocidad, plantas bajas, mazorca pequeña y con mucha pudrición, color amarillo del grano pero segregando blanco.

El sistema de retrocruzamiento fue el usado para incorporar el Gene Opaco-2 a cada una de las líneas comerciales, siendo la fuente el progenitor donante y las líneas los progenitores recurrentes.

Los retrocruzamientos se efectuaron planta a planta en forma numerada, al mismo tiempo que se efectuaban autofecundaciones, con el objeto de detectar por Zenta las plantas que representan el Gene Opaco-2, cuya semilla serviría además como base para la formación de los híbridos sencillos y dobles en las diferentes generaciones de retrocruzamiento.

Los trabajos realizados en cada semestre fueron los siguientes:

- a.- En el primer semestre de 1965 se efectuó el cruzamiento de Opaco-2 por cada una de las líneas de los híbridos ICA H.207 y DIACOL H. 253, usando la fuente como progenitor masculino y aumentándola por medio de fraternales.
- b.- En el segundo semestre de 1965 se efectuó la primera generación de retrocruzamientos, utilizando como progenitor masculino los cruzamientos con Opaco-2 y como progenitor femenino las líneas comerciales. En este mismo semestre se hicieron autofecundaciones en la fuente Opaco-2, aumentada por fraternales en el semestre anterior, con el objeto de purificar y aumentar el material.
- c.- Durante el primer semestre de 1966 se efectuó la segunda generación de retrocruzamientos, formando también los cruzamientos sencillos convenciona-

les de los dos híbridos dobles, con base en un 50% de germoplasma del material comercial.

- d.- Para el segundo semestre de 1966 se hizo la tercera generación de retrocruzamientos y se sembró un lote de desespigamiento de aproximadamente una hectárea, con el objeto de formar el híbrido doble del Diacol H.253 con base en los sencillos obtenidos en el semestre anterior.
 - e.- La cuarta generación de retrocruzamiento se llevó a cabo en el primer semestre de 1967; se formaron además los híbridos sencillos del ICA H.207 con la segunda generación de retrocruzamientos. En este semestre se obtuvieron 10 toneladas del DIACOL H. 253, cuya semilla fue obtenida en el semestre anterior. Se suministraron dos toneladas a la Sección de Nutrición de la Universidad Departamental, para investigación en nutrición humana, y 8 toneladas a la Sección de Industria Animal del Centro Palmira, para experimentos con cerdos..
- Se hicieron contactos con la industria privada, suministrándoles semilla para que ellos la aumentaran, procesaran y nos proporcionaran datos referentes al comportamiento industrial de este material.
- f.- Se obtuvo material con el 97% de germoplasma de los híbridos comerciales en el segundo semestre de 1967, se formaron los híbridos sencillos del DIACOL H.253 opaco con dos generaciones de retrocruzamiento y los sencillos con tres generaciones. También se obtuvieron los sencillos del ICA H.207 con la fuente de Opaco-2 con tres generaciones y el doble con dos generaciones.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Los híbridos ICA H. 207 y DIACOL H. 253, a las cuales se les había incorporado la fuente de Opaco-2 en primera generación de cruzamiento, fueron sometidas a ensayos comparativos de rendimiento con sus correspondientes híbridos comerciales. Los ensayos se llevaron a cabo durante el primero y segundo semestre de 1967.

Los resultados obtenidos se pueden apreciar en la Tabla que se presenta a continuación:

Tabla 1.- Resultados comparativos entre los híbridos comerciales y los Opacos. Rendimientos obtenidos con el 50% de gen moplasm comercial.

HIBRIDO	Rdmto. Kg/Ha.	% del Hib. Comercial	Rdmto. Kg/Ha.	% del Hib. Comercial	Rdmto. Prom Kg/Ha. en 2 semestres	% Prom. Hib. Comercial
	*P67A		*P67B			
ICA H. 207	7.447	100.0	6.516	100.0	6.982	100.0
ICA H. 207 Opaco	5.408	72.6	4.953	76.0	5.180	74.2
DIACOL H. 253 Com.	7.860	100.0	8.570	100.0	8.215	100.0
DIACOL H. 253 Opa.	5.378	68.4	5.872	67.5	5.625	68.0

*P67A Identifica la siembra efectuada en el Centro Palmira en el primer semestre de 1967

*P67B Siembra efectuada en el segundo semestre de 1967

Los datos anteriores son promedio de por lo menos 4 experimentos efectuados en cada semestre.

Al comparar el ICA H. 207 opaco con el comercial observamos una disminución en rendimiento, promedio de los dos semestres de 25.8%; la disminución del DIACOL H. 253 opaco en relación con el comercial es de 32.0%.

El aspecto de la planta y la mazorca del Opaco se ha mejorado notoriamente, al compararlo con la fuente Tuxpeño 540 02/o2 recibida de Estados Unidos. El ataque de insectos del grano es notoria en el Opaco-2.

Es de esperarse que con mayor número de generaciones de retrocruzamientos se mejoren los rendimientos de los híbridos opacos. Parece que será bastante difícil alcanzar los rendimientos de los comerciales debido a que el gene Opaco se supone está asociado con endospermo harinoso, lo cual se traduce en semilla más liviana.

En conteo de 1.000 granos con el 15% de humedad, de una muestra de mazorcas a libre polinización, el peso para el grano del ICA H. 207 opaco disminuyó en un 16.5% en relación con el comercial; la disminución para el DIACOL H. 253 opaco fue de 16.9%.

V.- RESUMEN

El Programa de Maíz y Sorgo del Instituto Colombiano Agropecuario inició en 1965 la incorporación del Gen Opaco-2, al material básico de dos híbridos comerciales obtenidos en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Palmira". El material Opaco-2 se caracteriza por su alto contenido en lisina.

El sistema usado para involucrar el gene, fue el de retrocruzamientos recurrentes hacia las líneas endocriadas, obteniéndose hasta el presente la quinta generación de retrocruzamientos. Se han formado los híbrido sencillos y los dobles de los dos híbridos, con el 50 y 75% del germoplasma comercial.

Los resultados obtenidos con los dobles en primera generación de cruzamiento indicaron que el ICA H. 207 opaco disminuyó en rendimiento en un 25.8% al compararlo con el ICA H. 207 comercial; la disminución del DIACOL H.253 opaco con su correspondiente comercial fue de 32.0%.

El aspecto de planta y mazorca mejoraron al comparar los híbridos con el gene opaco, en relación con la fuente original Tuxpeño 540 02/o2. El ataque de insectos en material con opaco es bastante notorio. Se espera que con mayor número de retrocruzamientos se mejore el rendimiento, aunque no parece probable se alcancen los niveles de producción comercial debido al carácter harinoso del grano.

BIBLIOGRAFIA

- Alexander, D.E. 1966. Problems associated with breeding Opaque-2 corns, and some proposed solutions. Proceedings of the high lysine corn conference. Washington. D.C. 20036.
- Bressani, R. 1966. Protein quality of Opaque-2 maize in children. Proceedings of the high lysine corn conference. Washington, D.C. 20036.
- Emerson, R.A., G.W. Beadle, and A.C. Fraser. 1935. Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Mem. N° 180.
- Gallo, T.J., M. Corzo y J. H. Maner. 1968. Valor nutritivo del maíz Opaco-2 para cerdos en crecimiento. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa Nacional de Porcinos. Publicación miscelánea.
- Mertz, T.E. 1966. Grow of rats opaque-2 maize. Proceeding of the high lysine corn conference. Washington, D.C. 20036.

COMENTARIOS SOBRE LAS PROTEINAS DEL MAIZ

J.H. Lonnquist

Director del Programa Internacional
de Maíz del CIMMYT

El interés del hombre por el contenido protéico del grano de maíz se remota a muchos años atrás. Hopkins, un bioquímico se interesó en las posibilidades de alterar la composición química del maíz e inició una serie de experimentos en 1896, diseñados para alterar el contenido de proteína y aceite de una variedad e Illinois. Estos estudios de selección continúan hasta la fecha, mostrando un cambio tremendo en el contenido de proteína mediante el uso del método de mejoramiento de mazorca-por-hilera.

En 1918 Hayes y Garbes sugirieron otro procedimiento para el mejoramiento del contenido de proteína del maíz, pero tal sistema nunca ha sido usado extensamente.

El contenido de proteína de los cereales no recibió atención seria en los programas de mejoramiento por algún tiempo. Se aprendió que al mejorar la proteína total, como el caso del trabajo en Illinois, el aumento en proteína era resultado mayormente del aumento en zeína que es una proteína carente de los aminorácidos esenciales. Del punto de vista nutricional tal maíz era más pobre que el maíz normal.

Hace unos 20 años se desarrolló un interés en el estudio de las posibilidades de aumentar la cantidad de aminorácidos esenciales del maíz mediante la genética.

El maíz carece seriamente de cantidades adecuadas de aminorácidos esenciales, particularmente lisina, triptófano y metionina. Esto contribuye a que sea seriamente inadecuado como alimento donde se le usa como parte principal de la dieta. Se necesitan entonces suplementos que provean los aminorácidos esenciales.

Los estudios en maíz mostraron una gran variación en las cantidades de aminorácidos evaluados. Las oportunidades para aumentar las cantidades presentes parecieron buenas, pero el costo de los análisis entorpecieron la iniciación de programas de mejoramiento genético para los aminorácidos esenciales. Debido a este hecho, también, algunos científicos sugirieron el uso de aditivos que proveyeran los niveles de aminorácidos esenciales del maíz usado en la alimentación humana y animal.

El desarrollo en los últimos años de instrumentos y métodos para análisis más rápidos de aminorácidos en los granos de los cereales, han conducido al examen de la variación presente en poblaciones de maíz. Algunos nutrantes en

dos pérmicos del maíz fueron también analizados. Fue de esta manera que el Doctor Mertz y sus asociados en Purdue descubrieron el sorprendente aumento en lisina y triptófano en el "stock" con el mutante opaco-2. Más tarde otro mutante, harinoso-2, se encontró que tenía las mismas características.

Se desató un torrente de actividad entre los fitomejoradores de todas partes, iniciando la transferencia de opaco-2 y harinoso-2 a líneas y poblaciones de maíz. Desde luego que se han presentado algunos problemas. Se hacen objeciones a la introducción de mutantes harinosos en tipos cristalinos y ha disminuido el peso de prueba de las líneas e híbridos dentados convertidos. El hecho es que el valor desde el punto de vista biológico, de los cambios producidos por estos mutantes es tal, que no podemos detener el movimiento hacia adelante y trabajar con ellos. El factor que más contribuye a la mala nutrición en el mundo es la falta de proteínas de alta calidad. Aquellas áreas que dependen del maíz como su fuente principal de energía, se beneficiarán grandemente con el uso de estos "stocks" genéticos incorporados a las poblaciones de maíz que ellos siembran. Dado que el maíz con opaco-2 se ha mostrado que se aproxima al valor de la leche descremada en la dieta, eso lo convierte en un descubrimiento revolucionario. Ha sido comparado en valor al descubrimiento del principio del maíz híbrido. Lo que se necesita ahora es ir hacia adelante con su explotación para el bienestar de la humanidad.

El laboratorio de proteínas del CIMMYT está estudiando las colecciones de maíz de su banco de germoplasma, en la búsqueda de otros mutantes posibles de este tipo. También hay trabajos encaminados hacia la incorporación del opaco-2 y el harinoso-2 a varios complejos germoplásmicos para su uso en varias partes del mundo. Además se ha iniciado la selección en algunas de estas poblaciones a las cuales se ha introducido el opaco-2, para aumentar aún más tanto la proteína total como los aminoácidos esenciales.

En relación con opaco-2 y harinoso-2 se sugiere por si mismas varias cuestiones que deben estudiarse.

1. ¿Puede la selección en presencia de opaco-2 y harinoso-2, resultar en el desarrollo de tipos dentados y los fenotipos cristalinos donde éstos son deseados?
2. ¿Si tal selección fuera efectiva en la alteración del fenotipo, resultaría en un cambio desfavorable (diminución) en la lisina y el triptófano?
3. ¿Puede la selección dentro de poblaciones en las cuales opaco-2 y harinoso-2 han sido introducidos, resultar en un mayor valor alimenticio para el hombre y sus animales?
4. ¿Qué tan importante es el balance entre los varios aminoácidos esenciales para un valor nutritivo máximo?

Indudablemente surgirán otros problemas más. Las respuestas a éstas y otras preguntas requerirán tiempo y esfuerzo. No debe haber la menor duda de que el

interés en este campo es tal, que el tiempo y los esfuerzos serán provistos. Solamente debemos esperar que el trabajo continuará sin desmayo hasta que se obtengan todas las respuestas.

Progress Report on Regional Germ Plasm Bank at EAP

George F. Freytag and Don F. Grabe *

1st. Part

At its 12th annual meeting in Managua in 1966, the regional Cooperative Project for the Improvement of Food Crops (PCCMCA) resolved that the seed facilities recently constructed at EAP be designated as the Regional Seed Laboratory for long-term storage of genetic materials for future use in regional breeding programs. This resolution was made in response to an offer by EAP that its cold storage rooms serve as a germ plasm bank for the Central American Region. Subsequently, Mississippi State University was contracted through ROCAP to assist in making the germ plasm bank operational on a regional basis. This paper is intended to keep members of PCCMCA up-to-date on activities and progress concerning the germ plasm bank since 1966.

Under terms of the Mississippi State University contract with ROCAG, Dr. D.F. Grabe made a survey trip in the region to confer with officials in ROCAP, SIECA, and EAP on plans for the facility. He also discussed the proposed program with personnel in each of the countries and with the USAID country teams. On the basis of information gained from the survey, tentative policies can be formulated governing operation of the bank.

Survey results showed a moderate interest among seed improvement personnel in utilization of the facility. The relatively small scale of current breeding and genetic programs necessarily limits the number of potential samples available for deposit at this time. It is estimated that preparations should be made for handling 6-8,000 such samples within the next 10 years.

Nature and Purpose of a Germ Plasm Bank

A germ plasm bank is a cold temperature, dehumidified storage facility for long-term storage of valuable seed stocks. These valuable seed stocks may be current varieties, open-pollinated varieties that may soon be replaced by hybrids, inbred lines, obsolete germ plasm, genetic stocks, and plant introductions. It is necessary that this germ plasm pool be preserved for future use in plant breeding and genetic studies. Arrangements should be made immediately to preserve these stocks, as much valuable genetic material has already been lost forever.

This material has many potential uses. It may contain important pathological, agronomic and industrial characteristics which will be available as needs arise. A permanent source of germ plasm will be available to plant breeders to develop new varieties with higher yields, higher content of proteins, vitamins, minerals, etc.

* Agronomy Departments, Escuela Agrícola Panamericana and Mississippi State University, respectively.

It will provide materials for basic genetic studies. It will provide sources of disease resistance to combat new diseases or new races of present diseases which may occur in the future.

The present facilities at EAP are well suited for serving as a Regional Germ Plasm Bank. Two well-insulated cold storage rooms have been built to provide approximately 3000 cu. ft. of storage space. One room will be held at 45°F. and 35% relative humidity, and the second room can be held at 0° F. These conditions will enable the seeds in storage to remain alive in excess of 20 years. Racks and shelves have been installed to hold many thousands of seed samples, in addition to considerable amounts of bulk seed storage. Storage capacity should be adequate to handle the need for many years.

Operation of the Germ Plasm Bank

Seed submitted to the Germ Plasm Bank should be clean and have a high germination percentage. Sample size should be limited to about 5-6,000 seeds to conserve space in the Bank. A complete description of genetic and other characteristics of the seed should accompany the sample.

When the seed is received by the Bank, it will be examined and tested for germination. If germination is good, the seed will be given an accession number and placed in the bank. A file card will be prepared for all samples, containing all information available concerning the sample.

When a request for seed is received, 3-400 seeds will be furnished the person making the request. Requests may be for specific varieties or for seed with specific characteristics. For example, a request might be for all black beans adapted to 1,500 meters elevation and resistant to anthracnose. In the latter case, the files would be examined to locate all samples with these characteristics. The requested samples would be mailed in small plastic envelopes and wrapped and labeled in accordance with plant quarantine restrictions to assure their safe arrival.

In addition to long-term storage of small lots of valuable seed stocks, arrangements may also be made to store larger quantities of seed for regional use. For example, seed used in regional varietal performance trials might be appropriately stored here to assure that all trials are conducted with seed of similar physiological qualities.

After a period of time still to be determined, seeds in storage will begin to lose viability. Seed in danger of losing viability will periodically be increased to provide supplies of fresh seed of high quality.

Only seed will be accepted for storage. The low temperature, low relative humidity conditions are especially appropriate for storage of seeds of the principal food and fiber crops.

Seed for regional use will become the property of the Bank. Under special arrangements, seed may remain the exclusive property of the donor.

Unless deposited under special arrangement, seed will be available to any bona-fide research worker in the region. Special requests from other areas will be considered.

Facilities may be available for limited research involving storage, in consultation with the director.

Inventories of seed in storage will be issued at intervals to inform research workers of available seed.

A program such as outlined here will require that an additional secretary and technician be hired by the EAP. In addition to handling the routine duties required to operate the Bank, these people will also be expected to promote the use of the Bank and take steps to actively procure valuable seed stocks for storage. Arrangements have not yet been made for employing these additional personnel and the Bank will not become operational until they are employed.

2nd. Part

Tentative Policies Governing Operation of Regional Germ Plasm Bank

At Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras

The seed storage facilities at the Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras, have been made available by the school for use as a Germ Plasm Bank for the Central American region. While the Germ Plasm Bank will serve a regional function, it will remain entirely under control of EAP and be operated by personnel of EAP.

A germ plasm bank is a storage facility for long-term storage of valuable seed stocks for use in plant breeding and genetic studies when needed. These valuable seed stocks may be current varieties, older varieties in danger of going out of existence, inbred lines, obsolete germ plasm genetic stocks, and plant introductions. This facility will also be a logical depository for original collections from the Central American area, and other selected collections. Viability of seeds is preserved for extended periods of time of maintaining temperature and relative humidity at low levels.

Operation of the Bank will be governed according to the following policies:

1. Only seed will be accepted for storage. The interest of the Bank is in storing seed of the principal food crops of the Central American region and storage conditions are especially appropriate for these seeds.
2. Seed stored for regional use become the property of the EAP. Under special arrangements, seed may remain the exclusive property of the donor.
3. Seed for deposit will be accepted from governmental agencies, institutions, private companies, and private individuals. The depositor will be required to furnish data concerning history and composition of the seed for use in subsequent retrieval of the seed.

4. Unless deposited under special arrangement, seed will be available to any bonafide research worker in the region. Special requests from other areas will also be considered. If other sources of seed are readily available, requests may be referred to these other sources in order to preserve the limited supply of seeds deposited in the Bank.
5. The Bank will generally store small quantities of each sample, in the range of 5-6,000 seeds. A limited number of larger samples may be stored; for example, standard varieties used for testers in the region. These larger samples may be as large as 25 pounds.
6. The Bank will periodically issue inventories of the seed stocks, held in storage. These will be distributed to appropriate research workers and agencies, in and out of the region.
7. Seed to be accepted for storage should be clean and be of reasonably high germinability.
8. The Bank will provide seed distribution services free of charge to those requesting seed.
9. The Bank will not be responsible for errors which may occur in the original descriptions of seed samples supplied by the donor.
10. The Bank will be responsible for replenishment of stocks in danger of losing viability or depleted through frequent requests for seed.

Trabajo presentado por el Ing. Agr. Wilhelm Kenning Asesor en Biometría del Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica

Con gran satisfacción personal asisto a esta reunión especializada. Me dá la oportunidad de intercambiar experiencias, de conocer más de cerca lo que se está haciendo en los diversos campos de sus funciones específicas y, sobre todo, me permite estrechar lazos profesionales y de amistad con los colegas que se esfuerzan para resolver problemas y para mejorar condiciones de vida en estos pueblos del istmo centroamericano. A aquella satisfacción, íntima y auspiciosa, se une el honor de asistir en representación de una entidad internacional, la "Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación" (FAO), fiel ejecutora de un mandato universal, el de cooperar para que sean derribados los obstáculos y los inconvenientes que se oponen a una producción mayor, más económica y de mejor calidad. Como tal no puede sino estimular, fervientemente, los esfuerzos de grupos entusiastas y decididos que se han propuesto tareas muy valiosas, no solo por que éstas responden a sus propósitos, sino porque traducen con toda fidelidad aquella frase milenaria. "ayúdame y Dios te ayudará", base consciente del progreso eficaz y generador.

Mi estadía de casi nueve meses en Costa Rica me ha permitido conocer de cerca algunos de los aspectos relacionados con su actividad agrícola; he ensanchado mis conocimientos de nuestra América y de sus particulares condiciones en otros medios; y he seguido de cerca la actividad de esos técnicos que Boerger denominó "luchadores contra el hambre". Solicito, en virtud de este hecho, la venia para referirme, brevemente y a título personal, a algunas cuestiones que, si no contribuyen de modo directo a los temas en discusión, pueden ser considerados como contribuciones de tipo más bien sistemático, coadyuvante, general. Desde hace muchísimos años me dedico a la investigación en caña de azúcar, pero completada con actividad biométrica en diversos otros rubros, tanto en Bolivia como en la República Argentina. He aprovechado tal permanencia para observar también los labores del PCCMCA a través de sus publicaciones, pero lamentablemente no he podido ver sino unas pocas de las mismas y por lo que ya pido disculpas por si hablo de algo ya tratado, o repito cosas que ya se dijeron. Reconozco, por otra parte, que cada uno de estos países tiene modalidades propias, sea en su administración general, sea en el enfoque de la investigación, sus programas y sus ejecuciones, pero siempre es posible extraer sugerencias y recomendaciones de lo que han aprendido y realizado los demás.

Es precisamente sobre estos extremos que deseo plantear alguna discusión, con la esperanza que ella fructifique en realizaciones comunes: normas, procedimientos y entendimientos que puedan facilitar ciertas tareas.

La sola existencia del PCCMCA está mostrando que la cooperación internacional en un hecho...bello por cierto. Constituye una demostración de lo que los técnicos pueden hacer e igualmente demuestra en forma palpable el interés que tienen los gobiernos para coordinar sus actividades en el

campo cerealero y de los frijoles. Hago propicia la ocasión para expresar un anhelo universalmente compartido, el de lograr una cooperación tan completa y promisorio también entre los organismos internacionales y binacionales, a fin de evitar superposiciones, duplicidad de actividades y multiplicación innecesaria de gastos y esfuerzos. El establecimiento de prioridades y su distribución por posibilidades y condiciones podría conducir a una contribución significativa para encaminar debidamente las actividades nacionales, máxime si esto se puede hacer sin recurrir a nuevas comisiones y/o organismos, simplemente aprovechando en toda su extensión y capacidad los canales existentes. Las catorce reuniones del PCCMCA señalan que sus dirigentes y sus técnicos han sabido trabajar y sacrificarse en aras de un futuro mejor: que este ejemplo cunda y se incremente es el mejor voto que podría pronunciarse en tan venturosa ocasión.

He notado que en cada reunión se presenta una gran cantidad de artículos, muy valiosos por cierto, pero extraño una cosa y es la presentación de informes recapitulativos. En el transcurso de los años se ha acumulado una tremenda información y es necesario evaluar periódicamente este cúmulo de datos y detalles; es natural que los resultados anuales se revisen al término de cada campaña, pero el incremento de tal información proporciona mayor seguridad en esas apreciaciones y de ahí que la evaluación periódica sea una sentida necesidad. Por ello me permito sugerir que de tanto en tanto se presenten informes que resuman y evalúen todo lo avanzado y logrado hasta ese momento, trabajo este que bien podría encargarse a los líderes zonales de las distintas ramas de la investigación, cultivo por cultivo y actividad cultural por actividad cultural dentro de cada uno.

Esto me conduce a proponer que los contenidos de los cuadros se ordenen siempre alfabéticamente, respetando -como es lógico- los grupos naturales. Esta recomendación tiene especial importancia en los trabajos con variedades, pues, he observado que se dificulta la ubicación de los tratamientos en las largas listas de los mismos; de aprobarse lo de los informes recapitulativos, tal dificultad se elevaría en grado y así proporciona un argumento más en favor de aquella primera proposición. Alguna de las memorias anuales trae una recomendación que me parece muy buena y que establece una pauta que merece ser seguida, adaptándola a las circunstancias: se plantean unas cuantas reglas para la de nominación de los nuevos maíces, emergentes de los programas nacionales de cruzamientos. Simples de estructura y sin embargo completas en su enunciación, el uso de tales reglas podría ayudar muchísimo en las labores de presentación y evaluación.

El sistema métrico decimal es de uso generalizado en las citadas memorias, aunque se observa cierta desorientación con respecto a los símbolos que deben usarse al recurrir a las abreviaciones. Estos países fueron de los primeros en adoptar legalmente aquel sistema, tan sencillo y tan práctico; no conozco hasta donde estos mismos países participan de los esfuerzos internacionales para normar los símbolos y sus equivalencias, pero, por si acaso, apelo en favor de campañas para que los países se incorporen a las oficinas internacionales pertinentes, o para que adopten las normas ya existentes y que tienen el consenso de uso de muchísimas naciones del orbe. Y como quiera que las gestiones legales toman su tiempo, sugiero igualmente la adopción provisional de normas específicas por parte de nuestros círculos.

los agrónomos. Las facultades de agronomía y los órganos de investigación pueden tener una influencia decisiva para lograr el empleo generalizado de estas normas.

Simultáneamente podrían realizarse otras campañas y siempre dentro de estos medios agronómicos, tendientes a lograr la utilización de términos o vocablos correctos en materia estadística. Cuando se revisan las publicaciones técnicas, uno se encuentra con una gran variedad de palabras, no todas ellas castellanas y a veces provenientes de traducciones que no pueden llamarse felices precisamente. Con algunos ejemplos se procurará transmitir la urgente necesidad de acuerdos sobre el particular, sin ánimo de presentar una lista completa, ni de llegar al extremo de sugerir un diccionario específico (pese a que estos existen, en este y otros campos del saber humano).

Tal vez la voz "replicación" sea la de uso más corriente, siendo así que no existe en el acervo castellano, idioma este que, en cambio, ofrece la palabra "reiteración" y que cuenta con el apoyo de destacados lingüistas, matemáticos y organismos internacionales. El diseño más común, el de los "bloques aleatorios", se lo encuentra nominado de muy diversas maneras, pero basta señalar dos: "bloques al azar" y aun "bloques randomizados", cuando existen razones de peso en contra de su empleo. Si bien no incorrecto del todo, el término "frecuencia" debe reservarse para aquel campo de la estadística donde conviene más; "repetición" tampoco equivale a "bloques", pues, se utiliza más bien en los casos de ensayos similares que se multiplican en el espacio y/o tiempo. De aceptarse el temperamento sugerido, nada mejor que encomendar la presentación de un trabajo específico en la próxima reunión, dedicado única y exclusivamente a plantear los pro y los contra y a proporcionar las recomendaciones que cuentan, no sólo con el apoyo de autoridades reconocidas, sino con argumentos propios para hacer su uso común del todo.

Ya que se ha tocado el tema de la estadística, conviene hurgar un poco más en ella, con el propósito de dar ideas y temas que tal vez conduzcan a una uniformación de procedimientos, terminología y mejor utilización de recursos. Mientras las publicaciones reproducen los cuadros del análisis de la variancia (y que no debiera hacerse, se extraña la falta de estadísticas muy útiles, verbigracia el error standar y el coeficiente de variación. Tal vez futuras memorias puedan corregir esta falla, a subsanarse también en los informes recapitulativos sugeridos, pues, estos detalles pueden coadyuvar grandemente en el planeamiento de los trabajos en lo por venir. La delimitación de las condiciones que incrementan positiva o negativamente el valor de la desviación standar relativa, constituiría una contribución concreta para mejorar la precisión de la experimentación. La recopilación de estos datos proporcionará también información para entrar en otros campos importantes de la investigación, por ejemplo la determinación del número de ensayos necesarios, sobre todo en función de los recursos disponibles, el establecimiento de las áreas naturales para las cuales serían válidas las recomendaciones logradas a través de la interpretación de los ensayos, etc., etc. En esta sección quiero igualmente indicar que es indispensable nombrar la prueba que se ha empleado (Duncan, Tukey, etc.), pues, he visto publicaciones que empleando alguna de ellas, no la especifica en forma concreta.

Otro punto que no he encontrado en las memorias está relacionado con la interdependencia de los rendimientos con los factores meteorológicos y agrológicos. En su momento se hicieron algunas recomendaciones muy valiosas, como aquella de procurar la instalación de observatorios cerca de los ensayos, así como también la de completar la información individual de los ensayos con relevamientos completos, de los suelos correspondientes. Salvo que la información se me haya escapado, no he visto artículo alguno referente a la utilización de los datos que seguramente se han acumulado mientras tanto; si bien tales correlaciones no son de aprovechamiento directo, probablemente puedan servir de faros de orientación en los programas de cruzamientos.

En relación con la técnica experimental es conveniente decir algo con respecto a los registros o anotaciones. Este es un problema más bien común en nuestros países y el intercambio de experiencias puede dar muy buenos resultados. El tema se refiere no solo al establecimiento de normas con respecto a lo que debe observarse y anotarse, sino también a los formularios en los que deben hacerse estos asientos; esto último es bastante importante por razones de seguridad, comodidad y economía y es admirable la ganancia de tiempo que se puede lograr con el empleo de planillas adecuadas, científicamente diseñadas. Yo apelo para que se estudie detenidamente esta idea, se someten luego las proposiciones a un uso intensivo, a fin de corregir fallas no aparentes y recomendar luego el empleo de formularios uniformes, estableciendo juegos de los mismos como normas con todas las indicaciones necesarias. En conexión con esta sugerencia también valdría la pena establecer un cambio de opiniones sobre los sistemas de archivo para los datos experimentales pues, los conceptos estrictamente personales no tienen cabida en los organismos de investigación, sobre todo si no han sido probados bajo diversas condiciones y con miras a posibilitar las consultas en el futuro, sea quien sea el interesado. Se hace indispensable, igualmente, que tales formularios y archivos prevean la descripción completa de los experimentos, incluyendo la anotación clara y correcta de los nombres de las propiedades, dueños y las descripciones geográficas (provincias, cantón, distrito, etc.); es realmente triste observar como se pierde información por la sencilla razón de no tomar en cuenta unas recomendaciones elementales.

Tal vez la falta de informes recapitulativos, ya señalada más atrás, no me ha permitido formar una idea clara de la cantidad de ensayos llevados a cabo anualmente, verigracia en el rubro de la fertilización, aspecto este en el que la cooperación internacional ha insistido mucho. Cualquiera que se la verdad en tal punto, el señalamiento de la necesidad de una experimentación masiva, pero sencilla, constituye una exigencia de primer orden. Probadas variedades, prácticas culturales, etc. y teniéndose cierta seguridad en los resultados, es imprescindible probarlos en escala mayor, utilizando pocos tratamientos por vez, operación esta que también sirve como demostración y lo que una vez más muestra la estrecha dependencia e interrelación de investigación y extensión. Las nuevas prácticas y recomendaciones no tienen valor alguno si no son adoptadas por un número sustancial de productores.

Esto me lleva a plantear otro tema, el de saber, a ciencia cierta y libre de toda influencia subjetiva, cuantos agricultores y hasta que extremo han adoptado las variedades y las prácticas que recomiendan los organismos oficiales. Aunque existe la posibilidad de lograr tal información a través de muestreos específicos, razones económico-financieras prohíben su uso, por lo que hay que recurrir a disposiciones especiales, una de las cuales podría ser la utilización de las estadísticas agropecuarias permanentes: sus formularios deberían completarse con unas pocas preguntas adicionales, que permiten obtener la información requerida a un costo mínimo. De este modo se contaría con un medio para comprobar el impacto de los planes y realizaciones gubernamentales y así se conocería también -y rápidamente- dónde y cómo tales acciones deberían ser revisadas y mejoradas.

Recalcando nuevamente mis palabras de advertencia del comienzo, llego así al final, agradeciendo a los concurrentes por su amabilidad en escucharme y por su paciencia para oír los planteamientos hechos. Y quiero aprovechar esta feliz circunstancia para expresar muy sinceramente mis deseos y votos por el continuo y creciente éxito de estas reuniones, de tantas esperanzas!

C O N T E N I D O

Serie "BA", Maíces comerciales blancos y amarillos sembrados de PRIMERA - 1967

Guatemala: Cuyuta	1 y 2
Nicaragua: La Calera	3
Costa Rica: Alajuela	4
Honduras: Zamorano	5
Panamá: Tocumen	6

Serie "BA", Maíces comerciales blancos y amarillos sembrados de POSTRERA - 1967

Guatemala: Cuyuta	7
Honduras: Comayagua	8
Nicaragua: La Calera	9
: Campos Azules	10
: Posoltega	11
Veracruz: San Rafael	12
Resumen de los datos de rendimiento de los ensayos "BA" de Postrera - 1967	13
Resumen de los datos de rendimiento de los ensayos "BA" de Primera - 1967	14

Serie "ME", Maíces experimentales, sembrados de PRIMERA - 1967

Guatemala: Cuyuta	15
Nicaragua: La Calera	16
Costa Rica: Alajuela	17
Honduras: Zamorano	18

Serie "ME", Maíces experimentales, sembrados de POSTRERA - 1967

Nicaragua: La Calera	19
Veracruz: San Rafael	20
Guatemala: Cuyuta	21
Resumen de los datos de rendimiento de los ensayos "ME"	22

2507

250

Datos agronómicos obtenidos en el ensayo de rendimiento "BA" 10 del PCCMCA, La Calera, Managua, NICARAGUA, 1967-A (Primera).

Nombre	Origen	Días a flor	Calificación		Porción to de Materia Seca	Peso Seco Kgs. Mazorca	Rendimiento		Porcentaje del Testigo
			1/ Plt.	Maz.			Grano 15% H. Kg/Ha.	qq/Mz.	
<u>TARDIOS</u>									
Poey T-72	NAN-64-08	57	1.5	2.5	61.43	2.9	3.426	53	
Poey T-66	" 6450	57	1.0	2.6	56.44	2.9	3.426	53	
X-306	" 6395	57	1.0	1.7	58.53	2.7	3.190	50	
Rocamex H-507	" 6422	57	1.2	3.4	55.53	2.5	2.954	46	
Poey T-25	" 6409	58	1.4	3.0	53.77	2.1	2.481	39	
ICA H-253 S.O	" 6401	56	1.4	2.9	58.19	1.7	2.008	31	
" " C.O	" 6404	56	2.1	3.6	64.82	1.7	2.008	31	
<u>INTERMEDIOS</u>									
X-304	NAN-6394	52	1.5	1.9	65.62	3.4	4.017	62	
X-302	" 6393	52	1.4	2.0	69.87	3.1	3.663	57	
El Salvador H-5	" 6415	55	1.2	2.6	67.41	2.9	3.426	53	
Honduras H-5	" 6436	56	1.1	3.0	57.67	2.2	2.599	40	
<u>PRECOCES</u>									
El Salvador H-3	NAN-6413	50	2.0	2.9	73.30	2.0	2.363	37	
Nicaragua H-1	" 6451	49	2.2	3.0	75.67	1.9	2.245	35	
Honduras Comp. Precoz SM.	" 6434	49	2.0	3.0	73.25	1.9	2.245	35	

1/ 1 = Buen aspecto de planta y mazorca; 5 = Mal aspecto.

DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO. SERIE BA-1
CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA, GUATEMALA. 1967 - A

CUADRO NO.1

NOMBRE	Días a Flor	Enfermedades		Calificación				Plagas 3/ de	%	Peso Seco kg.	Rendimiento 4/ kg./ha.
		1/ Helm.	Pucc. Virus	Pl.	2/ MA.	Vigor	Acame.				
El Salvador H-5	56	1.5	1.5	2.2	1.7	2.2	2.4	1.9	77.72	3.10	3.665
X-302	56	1.5	1.5	2.1	2.1	2.1	1.7	2.4	80.07	2.89	3.416
X-304	56	1.5	1.5	1.7	2.2	2.1	1.9	2.0	79.26	2.74	3.241
Rocamex H-507	58	1.5	1.5	2.4	2.2	2.1	2.5	2.1	77.23	2.74	3.240
Poey t-25	58	1.7	1.5	2.4	2.9	2.2	2.2	2.4	75.12	2.53	2.989
El Salvador H-3	54	1.5	1.5	2.1	2.2	2.2	1.9	1.9	78.96	2.46	2.911
Honduras H-5	57	1.5	1.5	2.7	2.7	2.2	2.5	2.1	79.17	2.45	2.898
Poey t-66	56	1.7	1.5	2.2	2.4	2.0	2.6	2.4	79.41	2.37	2.795
X-306	57	1.5	1.5	2.7	2.6	2.4	2.6	2.6	80.80	2.22	2.629
Poey t-72	56	1.5	1.5	2.5	2.2	2.4	2.2	2.7	80.96	2.16	2.548
Nicaragua H-1	56	1.5	1.5	2.7	3.4	2.9	2.5	3.0	83.71	1.57	1.854
Hond.comp. Precoz S.	56	1.5	1.5	2.9	3.5	2.6	2.4	3.6	83.43	1.45	1.718
I. C. A. H-253 S.C.	57	1.5	1.5	3.0	3.5	2.7	2.2	1.7	81.66	1.45	1.712
I.C.A. H-253 C.O.	57	1.5	1.5	3.0	4.0	2.5	2.5	2.6	82.03	1.24	1.460

1/1 = Resistencia; 5 = Susceptible

2/1 = Buen Aspecto Pl. y Mz. Vigorosa y no acamada; 5 = Mal aspecto, Pl. y Ma. débil y acamada

3/1 = Resistencia; 5 = Susceptible.

4/ Rendimiento, con grano al 15% Humedad.

2.-

DATOS AGRONOMICOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO. SERIE BA-2
CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA, GUATEMALA. 1967-A

CUADRO No. 2

NOMBRE	Días a Flor	Enfermedades			Clasificación				Plagas 3/ Diatraea	% de M.Seca	Peso Seco kg.	Rendimiento 4/ kg/ha.
		Helm.	1/ Pucc.	Virus	Pl.	Mz	2/ Vigor	Acama				
El Salvador H-5	55	1.6	1.5		2.1	1.7	2.2	1.6	1.9	77.53	3.52	4.165
X-302	53	1.5	1.5		2.0	1.9	2.0	1.2	1.9	78.77	3.44	4.065
Honduras H-5	55	1.6	1.5		2.5	2.1	2.0	1.7	1.5	78.90	3.38	3.990
X-304	53	1.7	1.6		2.2	2.1	2.2	1.4	2.0	78.58	3.37	3.977
Recamex H-507	59	1.5	1.5		2.2	2.2	2.1	2.1	1.9	73.69	3.00	3.548
El Salvador H-3	53	1.5	1.5		2.4	2.5	2.4	1.5	1.9	79.95	2.96	3.500
Poey t-25	58	1.9	1.5		2.4	2.6	2.1	2.2	1.9	77.05	2.78	3.289
Poey t-72	57	1.6	1.5		1.6	2.5	2.1	1.9	2.1	79.07	2.54	3.007
Poey t-66	58	1.6	1.5		2.5	2.5	2.2	2.1	2.2	78.71	2.52	3.981
Nicaragua H-1	52	1.5	1.5		3.1	3.4	3.1	2.0	2.6	82.70	2.13	2.518
X-306	57	1.6	1.5		1.6	3.0	2.4	2.2	2.7	78.20	2.10	2.486
Hond. Com. Precoz S.M.	53	1.5	1.5		2.6	3.1	2.6	2.4	3.0	81.81	1.89	2.232
I.C.A. H-253 C.O.	54	1.6	1.5		2.9	3.7	2.6	2.0	2.4	79.51	1.60	1.887
I.C.A. H-253 S.O	58	1.7	1.5		3.0	4.0	2.5	2.2	2.7			

1/ 1 = Resistente; 5 = Susceptible

2/ 1 = Buen aspecto. Pl. y Mz. Vigorosa y no acamada; 5 = Mal aspecto y Pl. y Mz. débil y acamada

3/ 1 = Resistente; 5 = Susceptible

4/ Rendimiento en grano al 15% Humedad

ENSAYO "BA" 12 - ALAJUELA 1967

No. de Var.	GENEALOGIA	Kg/ha de grano al 12% de humedad.	Días a flor ♂ ♀	% sobre tes-tigo	% plan-tas a 2 mazor-cas	% ma-zorcas q. no cubren	Asp. Pl. Mz.	Enferm. Ho. Ro-ya.	% ata-que de virus	Calif. mazorca	Observaciones	
1	Rócamex H-507	5102	75 78	90	15	4	2.4	2.8	2.9 2.9	2.0	3.0	Dentado, sano
2	Poey t-72	5443	71 72	96	6	7	2.5	2.8	2.4 2.6	0	3.0	Cristalino y Semicristalino
3	Poey T-25	5455	73 76	96	15	10	1.9	2.9	2.5 2.9	0.8	3.0	Dentado, sano, Desunif
4	X-306	4841	70 72	86	9	9	2.6	2.5	2.3 2.5	0	3.0	Mucha capa harinosa, S.C. y S.D. sano
5	ICA h-253 S.O	2489	72 75	44	2	2	3.0	3.2	2.5 3.0	2.0	3.0	
6	ICA H-253 C.O.	3523	67 70	62	6	11	2.9	3.1	3.3 3.0	3.0	3.0	Harinoso, S.C. y S.D.
7	Poey T-66	5659	69 72	100	7	6	2.0	2.4	2.1 2.3	0	2.5	C. S.C. Uniforme, sano
8	Honduras H-5	5716	71 75	101	10	2	2.3	2.5	2.3 2.5	0	2.0	Unif. C. sano, grano mediano, ma-zorcas largas y cilíndricas.
9	El Salvador H-5	5284	69 71	93	6	0.8	2.6	2.6	2.5 2.8	0	3.0	Sano, Uniforme, dentado
10	X-304	4420	64 67	78	3	50	3.1	3.1	2.6 2.9	2.0	3.0	Cristalino
11	X-302	4489	64 66	79	2	27	3.0	2.9	2.8 2.4	0.8	2.5	Sano, cristalino, uniforme
12	Nicaragua H-1	2886	59 62	51	4	3	3.5	3.9	2.8 3.0	0	3.5	Harinoso, S.C. bastante sano
13	El Salvador H-3	4977	64 67	88	0.8	2	3.0	2.6	2.4 3.3	0	3.0	S.D. S.C. sano, mazorcas cortas
14	Honduras Comp. Pre-coz	4341	61 64	77	14	11	3.4	3.1	2.8 3.0 3.0	3.0	3.5	Desuniforme, S.C. regular sanidad.

Desunif. = Desuniforme

S.C. = Semicristalino

S.D. = Semidentado

Unif. = Uniforme

C. = Cristalino

ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO "BA" PCCMCA

Zamorano, Honduras

VARIEDAD	Origen	I	3 = bueno 1 = malo		Plantas faltantes flor	Misela- neos	Virus Tipo % (Rio Grande)	Helminth	4 = resistente		5 = muerto p. Fusarium	6 = enfermedad Riend	Orden
			Vigor	Día					Raya	Mancha Africana			
Tardios													
Rocamex H- 507	NAN	6422	11	3	67	5	40% (1) caido	(2)	(1)	(1)	0	4.450	4
Poey T-72	"	6408	10	3	63	2	40% (2)	(3)	(2)	(2)	(1)	3.649	9
Poey T-25	"	6409	14	3	67	-	50% (2)	(2)	(2)	(2)	(1)	4.103	6
X-306	"	6395	13	3	65	4	40% (1)	(3)	(3)	(2)	(2)	5.183	11
ICA H-253 S.O.	"	6401	8	2	65	1	30% (1)	(3)	(1)	(2)	(1)	2.991	13
ICA H-253 C.O.	"	6404	9	3	65	3	40% (2)	(3)	(1)	(2)	0	2.531	14
Poey T-66	"	6450	12	3	65	1	50% (2) caido	(3)	(2)	(2)	(2)	4.067	7
Intermedios													
Honduras H-5	NAN	6436	7	3	65	1	30% (1) caido	(2)	(3)	(3)	(2)	4.642	2
El Salvador H-5	"	6415	5	3	58	1	40% (2)	(2)	(2)	(4)	(1)	5.154	1
X-304	"	6394	4	2	58	3	40% (3)	(4)	(3)	(3)	(1)	3.825	8
X-302	"	6393	6	3	58	-	60% (3)	(3)	(2)	(3)	(1)	4.318	5
Precoces													
Nicaragua H-1	NAN	6451	2	1	51	9	caido	(2)	(2)	(1)	0	2.293	12
El Salvador H-3	"	6413	1	3	58	-	60% (4)	(2)	(1)	(2)	0	4.607	3
Honduras compuesto precoz S.M.	"	6434	3	3	51	1	50% (3)	(4)	(2)	(4)	(1)	3.417	10

DATOS AGRONOMICOS DEL ENSAYO BA - 14 DEL PCCMCA. 1967 - A

TOCUMEN, PANAMA. GRANO A 15% HUM.

Variedad	Días Flor.	Enferm.	Achap. %	Altura		Acame	Rend. Kg/Ha
		Helm.		Maz.	Pl.		
H-507	56	2.0	2	1.90	3.50	2.5	4,355
Poey T-72	54	2.0	4	1.80	3.50	3.0	4,225
Poey T-25	54	2.5	3	2.00	3.60	3.0	4,128
Poey T-66	54	2.0	5	1.65	3.50	3.5	3,768
X-306	54	2.0	4	1.40	3.20	3.0	4,135
ICA M-253 S.O.	52	2.0	11	1.25	3.20	2.5	3,210
ICA H-253 C.O.	50	2.5	3	1.45	3.30	3.0	2,915
Hond. H-5	54	1.5	0	1.80	3.50	4.0	4,505
El Salv. H-5	53	2.0	1	1.70	3.30	3.0	4,630
X-302	50	2.0	1	1.40	2.80	2.0	4,205
X-304	51	2.5	1	1.50	2.90	2.0	3,945
Nic. H-1	48	2.5	10	1.30	2.70	3.0	2,920
El Salv. H-3	49	2.5	1	1.50	3.00	2.0	3,998
Hond. Comp. Prec.	48	2.0	3	1.60	3.20	2.0	3,862

Escala: 1= Bueno; 5= muy malo

DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO SERIE BA-1
 CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA, GUATEMALA. 1967-B.

NOMBRES	Días a flor	ENFERMEDADES				CALIFICACION				Peso seco kg.	RENDIMIENTO 3/ kg./ha.
		Helm.	1/ Pucc.	Virus	Pl.	Mz.	2/ Vigor	Acame	% M. Seca		
Rocamex H-507	58	1.5	1.5	0	2.2	2.2	1.9	1.0	72.34	4.99	5.894
Honduras H-5	55	1.5	1.6	0	2.2	2.2	2.1	1.0	80.39	4.42	5.224
Poey T-72	56	1.5	1.7	0	2.1	2.2	2.0	1.1	85.50	4.21	4.974
Poey t-66	55	1.5	1.6	0	2.0	2.0	1.7	1.1	81.24	4.15	4.989
Poey t-25	56	1.5	1.7	0	2.2	2.2	2.0	1.0	76.95	3.98	4.699
X-306	55	1.5	1.7	0	2.0	2.2	2.0	1.0	80.00	3.78	4.466
X-304	51	1.5	1.6	0	2.2	2.4	2.1	1.0	86.03	3.76	4.446
El Salvador H-5	52	1.5	1.6	0	2.4	2.1	2.0	1.0	79.08	3.53	4.173
X-302	51	1.5	1.7	0	2.1	2.0	2.1	1.1	84.27	3.31	3.908
El Salvador H-3	51	1.5	1.6	0	2.2	2.4	2.2	1.0	92.68	3.27	3.872
Nicaragua H-1	50	1.5	1.7	0	2.4	3.0	2.2	1.0	89.04	2.82	3.333
Hond. Comp. Precoz S.M.	51	1.5	1.6	0	2.4	2.6	2.5	1.1	85.60	2.51	2.968

1/ 1 = Resistencia; 5 = Susceptible

2/ 1 = Buen aspecto planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5 = Mal aspecto planta y mazorca, débil y, acamada

3/ Rendimiento en grano al 15% de humedad.

Ensayo Uniforme de Rendimiento "BA" -3

Comayagua - 1967 -B; Honduras, C.A.

VARIEDAD	Mat. Soca %	Rendimiento ton/ha
<u>Tardíos</u>		
Recamex H-507	75.30	2.56
Peey T-72	79.79	2.77
Peey T-25	78.26	2.38
X-306	76.65	3.16
Peey T-66	80.30	2.73
<u>Intermedios</u>		
Honduras H-5	79.17	2.63
El Salvador H-5	81.27	2.54
X 304	78.93	3.41
X 302	81.46	3.20
<u>Precozes</u>		
Nicaragua H-1	87.51	1.16
El Salvador H-3	83.22	2.83
Hond. Compuesto Precoz	85.70	1.50

NOTA: No se tomó días a la floración, tampoco se calificó enfermedades, Viget y acame.

Datos agronómicos obtenidos en el ensayo uniforme de rendimiento "BA"4 del PCCMCA, La Calera 1/ Managua, Nicaragua, 1967-B (Postrera)

N o m b r e	Días a flor	Origen	Porcentaje de Mate- ria Saca	Peso Saco Kgs.	Rendimiento Grano 15% H. Kgs/Ha. Kg/Mz.	Porcentaje del Testigo
<u>TARDIOS</u>						
X-306	56	NAN-6395	68.65	1.1	1300	20
Poey T-66	56	" 6450	69.25	0.5	709	10
" T-72	55	" 6408	76.00	0.5	591	9
" T-25	57	" 6409	68.03	0.2	236	4
Rocamex H-507	60	" 6422	-	-	-	-
<u>INTERMEDIOS</u>						
X-304	51	NAN-6394	72.72	1.2	1418	22
X-302	52	" 6393	77.86	0.8	945	15
Honduras H-5	54	" 6436	-	-	-	-
El Salvador H-5	55	" 6415	-	-	-	-
<u>PRECOCES</u>						
El Salvador H-3	51	NAN-6418	77.44	0.5	591	9
Nicaragua H-1	49	" 6451	80.85	0.2	236	4
Hond. Comp. Precoz S.M	50	" 6434	77.69	0.2	236	4

1/ Fuertemente afectado por virus

Datos agronómicos obtenidos en el ensayo de rendimiento "BABA" del FOGUNCA, Ma. Satepe, Campos Azules, Nicaragua 1967-8 (Postreña).

Nombre	Cultivo	Fertilización lit. / kg.	Porción to de Materia Seca	Peso Seco Kg.	Rendimiento Grano 100 H. Por/Ha. 17-77	Rendimiento del Taligo
CAPIOS						
Pos. T-66	BAH-6393	2.0	2.0	69.17	3.3	3899 60
Pos. T-66	" 6430	2.2	2.2	69.99	3.2	3731 59
Pos. T-72	" 6403	2.2	2.4	72.55	3.0	3544 55
Pos. T-25	" 6409	2.6	2.5	70.13	3.0	3544 55
Boonex H-507	" 6422	2.6	2.6	69.17	2.8	3303 51
ICA H-253 S10	" 6401	2.7	2.9	69.35	2.3	2717 42
" C10	" 6404	3.6	3.0	75.34	1.5	1772 27
INTERMEDIOS						
Honduras H-5	BAH 6436	2.1	1.7	68.42	3.4	4017 62
X-302	" 6393	2.4	3.1	73.35	2.9	3426 53
El Salvador H-5	" 6415	2.4	2.7	71.84	2.4	2335 44
X-304	" 6394	2.9	2.7	74.92	2.3	2717 42
PRADOS						
El Salvador H-3	BAH-6413	2.9	2.6	75.03	2.7	3190 49
Honduras H-5	" 6434	3.6	3.4	70.33	1.6	2127 33
Nicaragua H-1	" 6431	3.9	4.2	79.80	1.3	1536 24

1/ = Buen aspecto de planta y mazorca; 5 = Mal aspecto.

Datos agronómicos obtenidos en el ensayo uniforme de rendimiento "BA"9 del ECOMCA
 Rosoltega, Nicaragua 1967 - B, (Postrera)

Nombre	Origen	Calificación ^{1/}		Porción to de Materia Seca	Peso Saco Kgs. Maz.	Rendimiento Grano 15% H. Kgs./Ha. qq/Mz.	Porcentaje del Testigo
		Plt.	Maz.				
<u>TARDIOS</u>							
Rocamex H-307	NAN-6422	2.7	3.0	73.29	1.9	2245	35
Poey T-72	" 6408	3.0	3.2	80.00	1.9	2245	35
" T-25	" 6409	2.7	2.7	79.43	1.9	2245	35
" T-66	" 6450	2.7	3.0	75.57	1.8	2127	33
X-306	" 6395	3.2	3.7	80.64	1.5	1772	27
ICA-H-253 S.O	" 6401	-	-	-	-	--	--
<u>INTERMEDIOS</u>							
E1 Salvador H-5	NAN-6415	3.0	3.0	84.36	2.3	3308	51
X-302	" 6393	3.0	3.0	83.00	2.4	2835	44
X-304	" 6394	2.7	3.2	81.93	1.9	2245	35
<u>PRECOSES</u>							
Nicaragua H-1	NAN-6451	3.0	3.2	87.20	2.1	2481	38
Hond. Comp. Precoz S.M	" 6413	3.5	3.5	85.19	1.8	2127	33
E1 Salvador H-3	" 6434	3.0	3.7	84.71	1.7	2008	31

^{1/} 1 = Buen aspecto de planta y mazorca; 5 = Mal aspecto.

CUADRO No. DATOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE
FERTILIZANTE "BA" POCMCA, SEMBRADO EN
SAN RAFAEL, VERACRUZ, 1967B. - (Postreña)

12.

NOMBRE	Días h 1967	Altura cm	Maz. Pcor.	Altura cm	Maz. Pcor.	% Mat. Seca	Peso Corr. al 12% H	Rendimiento en Kgs/Ha.
TARDIOS								
Pocoy T-25	70	1.9	3.3	3.03	1.35	72.35	6.3	6.300
Rocamex H-507	70	2.5	2.8	2.95	1.41	71.91	5.4	5.400
Pocoy T-72	68	2.9	0.8	2.80	1.38	75.74	5.3	5.300
X-306	68	2.0	0.5	2.69	1.23	74.31	5.1	5.100
Pocoy T-66	69	2.5	1.8	2.85	1.30	74.45	4.3	4.300
ICA, H-253 C.O.	65	1.8	3.3	2.63	1.31	78.22	3.0	3.000
" " S.O.	69	1.6	0.8	2.45	1.09	75.70	2.0	2.000
INTERMEDIOS								
El Salvador H-5	68	1.8	2.0	2.30	1.31	74.87	6.3	6.300
X-304	68	2.0	0.3	2.70	1.25	75.15	6.2	6.200
X-302	64	2.0	1.3	2.66	1.26	75.55	5.8	5.800
Honduras H-5	69	2.1	1.3	2.95	1.39	74.70	5.3	5.300
PRECOZ								
El Salvador H-3	63	1.9	1.3	2.83	1.25	75.64	6.0	6.000
Honduras Comp. Precoz SM.	63	3.0	2.5	2.75	1.23	77.93	4.0	4.000
Nicaragua H-1	62	2.3	2.3	2.63	1.15	80.42	3.7	3.700

Rendimiento: Calculado luego de corregir por fallas y ajustar al 12% de humedad.
El área efectiva por parcela era de 10 m². -

Calificaciones: No se tomaron para enfermedades ni para vigor de planta y ma-
zorca; solo se tomó número de mazorcas podridas. -

Se incluyen alturas de planta y mazorca. -

Se trabajó igual en el "ME"

RESUMEN DE LOS DATOS DE RENDIMIENTO DE GRANO CON 15% HUMEDAD
KG/HA OBTENIDOS EN 1967 CON 14 MAICES DE LA SERIE "BA" EN SIEMBRAS
DE PRIMERA. -

TARDIOS	Guatemala		BA-12 Alajuela	Panama Tocumen	Nicaragua La Calera	Zamorano	Prom
	BA-2 Cavuta	BA-1					
H-397	3,548	3,240	5,102	4,355	2,954	4,450	3,94
Poey T-66	2,981	2,795	5,659	3,768	3,426	4,067	3,78
T-25	3,289	2,989	5,455	4,128	2,481	4,103	3,74
T-72	3,007	2,548	5,443	4,225	3,426	3,679	3,72
X-306	2,486	2,629	4,841	4,195	3,190	3,183	3,42
ICA H-253C10	-	1,460	3,523	2,915	2,008	2,531	2,46
" S10	1,887	1,712	2,489	3,210	2,008	2,991	2,38
INTERMEDIOS							
El Salv. H-5	4,165	3,665	5,284	4,630	3,426	3,154	4,387
Hond. H-5	3,990	2,898	5,716	4,505	2,599	4,642	4,058
X-302	4,065	3,416	4,489	4,205	3,663	4,318	4,026
X-304	3,977	3,241	4,420	3,945	4,017	3,825	3,904
PRECOCES							
El Salv. H-3	3,500	2,911	4,977	3,998	2,363	4,607	3,726
Hond. Comp. Prec. SM	2,232	1,718	4,341	3,862	2,245	3,417	2,969
Nic. H-1	2,518	1,854	2,886	2,920	2,245	2,293	2,453

*5 lugares

DATOS AGRONOMICOS EN EL ENSAYO DE RENDIMIENTO. RIE ME-1
CUIYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA, GUATELA

1967-A

CUADRO No. 3

N O M B R E	Días a	Enfermedades				C a l i f i c a c i ó n				Plagas 3/ Diatraca M. Sec	% de Seco	Peso Seco kg.	Rendimiento 4/ kg/ha.
		Flor	Helm.	1/ Fucc.	Virus	Pl.	Mz.	2/ Vigor	Acame				
Pioneer - 310	56		1.9	1.5		2.0	1.7	2.0	1.4	1.9	77.98	3.31	3.914
Pioneer - 308	56		1.7	1.5		2.0	2.0	2.2	1.6	2.1	80.00	3.31	3.908
Hnd. Exp. 28x21	56		1.6	1.5		2.2	2.6	2.4	2.4	2.4	78.16	2.60	3.078
Nicarillo x A-6	56		1.5	1.5		2.4	2.2	2.2	3.1	2.4	78.82	2.60	3.072
Poey t-66	57		1.5	1.5		2.1	2.4	2.0	2.2	2.1	78.74	2.54	3.003
Hond. Exp. 28x23	56		1.7	1.5		2.4	2.5	2.4	2.9	2.4	77.68	2.48	2.928
I.C.A. H-154	57		1.6	1.5		2.2	2.2	2.4	1.4	2.1	76.90	2.37	2.801
I.C.A H-207 S.O.	57		1.6	1.5		2.5	2.6	2.2	2.7	2.5	80.15	2.35	2.774
Tuxp. Crema I Sint. II	58		1.5	1.5		2.5	3.1	2.0	2.9	2.2	77.81	2.17	2.567
3323 #	56		1.7	1.5		2.6	2.7	2.4	2.5	2.9	77.84	2.03	2.402
Comp. C.H. S.L.P.	56		1.5	1.5		2.7	2.6	2.9	2.6	3.6	80.11	2.02	2.392
Poey t-27	57		1.7	1.5		2.6	2.9	2.4	2.1	3.1	78.30	2.01	2.377
Mezcla de Salvadoreños	56		1.6	1.5		2.4	3.0	2.6	2.1	3.0	78.93	2.00	2.365
Poey t-29	57		1.5	1.5		2.6	3.1	2.4	2.0	2.7	77.11	1.98	2.337
Sint. de Grano Duro	57		1.6	1.5		2.5	2.9	2.5	1.7	2.5	77.80	1.96	2.316
Hond. Comp. Am. S.M. III	56		1.5	1.5		2.9	3.1	2.9	3.1	3.2	79.17	1.83	2.166
3304 #	57		1.5	1.5		2.9	2.9	2.4	2.9	3.2	77.62	1.82	2.150
Honduras H-9	58		1.5	1.5		2.7	3.1	2.5	2.7	3.0	76.69	1.81	2.140
Comp. Intervar V. S.M.	56		1.5	1.5		3.0	2.9	2.5	1.7	3.1	78.13	1.76	2.081
Diacol V-153	57		1.6	1.5		2.5	2.9	2.4	2.1	2.5	77.70	1.72	2.033
I.C.A. H-205	57		1.6	1.5		2.7	2.9	2.4	2.4	2.7	79.51	1.71	2.019
Comp. Tuxp.100 colecc.													
S.M. x H-II	58		1.5	1.5		2.6	2.9	2.5	3.0	3.4	77.14	1.69	2.002
620 #	57		1.5	1.5		2.9	2.9	2.6	2.5	3.2	78.96	1.64	1.942
3346 # y 3347 # Mezcla	56		1.5	1.5		2.5	3.0	2.4	2.9	2.7	78.93	1.59	1.883
648 # 649 # Mezcla	57		1.5	1.5		2.7	3.2	2.6	2.2	3.2	79.58	1.51	1.789
Diacol V-103	57		1.5	1.5		3.0	2.9	2.5	2.4	3.2	79.71	1.45	1.712

1/ 1 = Resistencia; 5 = Susceptible

2/ 1 = Buen aspecto Pl. y Mz. vigoroso y no acamada; 5, = Mal aspecto Pl. y Mz. débil y acamada

3/ 1 = Resistencia; 5 = Susceptible

4/ Rendimiento en grano al 15% Humedad.

Datos agronómicos obtenidos en el ensayo de rendimiento "ME"-5 del PCCMCA, La Calera, Managua, NICARAGUA, 1967-A (Primera).

Nombre	Origen	Días a flor	Calificación		Porción to de Materia Seca	Peso Seco Kgs. Maz.	Rendimiento		Por to Test
			Plt.	Maz.			Grano 15% Kg/Ha.	qq/Mz.	
Pioneer-308	NAN-6396	53	1.9	2.0	68.51	3.9	4.608	72	
Hond.Comp. Amar. SM. III	" 6433	56	2.1	2.6	67.92	3.1	3.563	57	
Hond. Exp. 28 x 21	" 6439	54	2.2	2.1	62.67	3.1	3.563	57	
Hond. Exp. 28 x 23	" 6437	55	2.1	3.0	63.37	2.9	3.426	53	
ICA-H-207 S.O	" 6407	56	2.1	2.1	68.50	2.9	3.426	53	
Nicarillo x A-6	" 6454	52	2.4	2.4	70.19	2.9	3.426	53	
ICA-H-154	" 6402	56	1.9	2.5	64.79	2.9	3.426	53	
Comp. C.H. SLP.	" 6453	51	1.9	2.7	70.94	2.8	3.308	51	
Mezcla de Salvadoreño (2)	" 6452	52	2.0	3.0	69.76	2.7	3.190	50	
Diacol V-103	" 6406	57	2.2	2.4	67.58	2.7	3.190	50	
Pioneer-310	" 6397	55	2.0	2.7	66.53	2.6	3.072	48	
Poey I-27	" 6411	55	2.0	2.9	64.63	2.6	3.072	48	
" T-66	" 6450	57	2.2	3.0	65.39	2.4	2.835	44	
3346-# y 3347-# Mezcla	" 6416	55	2.1	2.2	65.23	2.4	2.835	44	
3304-#	" 6318	53	2.1	2.5	66.47	2.4	2.835	44	
Diacol V-153	" 6403	57	2.1	2.6	62.30	2.2	2.599	40	
ICA-H-205	" 6400	56	2.1	2.4	66.92	2.2	2.599	40	
620-#	" 6419	56	2.2	2.5	62.22	2.1	2.481	39	
3323-#	" 6420	56	2.1	2.9	64.51	2.1	2.481	39	
Poey I-29	" 6412	56	2.2	3.1	61.78	2.1	2.481	39	
Comp.Tuxp. 100 Colecc. SM/N II	" 6432	58	2.4	3.2	58.42	2.0	2.363	37	
Honduras H-9	" 6438	57	2.2	3.1	58.32	2.0	2.363	37	
Comp. Intervarietal V-S.M	" 6430	52	2.0	2.7	71.45	2.0	2.363	37	
Sintético de Grano Duro	" 6423	56	2.6	3.0	60.41	1.9	2.245	35	
Tuxp. Crema-I Syn-II	" 6421	57	2.4	3.5	51.25	1.4	1.654	26	
648-# y 649-# Mezcla	" 6417	57	2.7	3.2	64.43	1.3	1.586	24	

1/ 1 = Buen aspecto de planta y mazorcas; 5 = Mal aspecto.

ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO "ME" PCCMCA

ZAMORANO, HONDURAS

ME p. 1a.
Zam. '67

ME p. 2
Zam. '67

Variedad	Origen	I	Vigor	Al Florecer		Miscelaneos	Virus %	Helminth.	Roya	Mancha Africana	Fusarium	Kg/Ha a 12%
				Días a Flor	Plantas faltantes							
Poey T-27	NAN 6411	12	3	65	1		80	2	1	1	0	4,250
Poey T-29	" 6412	3	3 +	65	2		30	3	1	2	1	4,408
Poey T-66	" 6450	23	3 +	65	-		40	2	1	2	2	4,586
Comp. Tuxp. 100 Coleo. SM/h-II	" 6432	22	3 +	67	-		30	1	1	3	3	3,988
Honduras H-9	" 6438	4	3 +	65	-		30	2	1	4	1	3,515
Hond. Comp. Am. SM-III	" 6433	21	3	58	1		50	1	1	1	0	4,081*
Hond. Exp. 28 x 21	" 6439	5	2	58	3		caído	2	1	2	0	4,171
Hond. Exp. 28 x 23	" 6437	20	2	58	2		caído	-	2	2	0	4,671
Mezcla de Salvadoreños (2)	" 6452	6	3	58	-		60	2	2	3	0	3,678
Compuesto C.H. slp	" 6453	24	3	56	1		30	2	2	3	2	4,288
ICA H-205	" 6400	19	3	65	-		50	4	2	1	1	3,262
ICA H-207 S.B.	" 6407	7	2	58	-		30	3	1	1	0	4,337
Nicarillo x A-6	" 6454	25	3	58	7		50	1	2	1	0	3,761
Diacol V-103	" 6406	26	2	58	1		50	2	2	3	1	4,017*
Diacol V-153	" 6403	8	3	65	-		30	1	1	3	0	4,427*
Pioneer 310	" 6397	13	3	58	-		50	2	2	1	1	4,992*
Pioneer 308	" 6396	14	3	58	-		40	1	1	1	0	5,278
ICA H-154	" 6402	9	2	65	-		50	1	1	3	1	5,101
Compuesto Intervarietal Vsm	" 6430	17	3	65	2		50	2	1	3	2	3,803
3346# y 3347# Mezcla	" 6416	2	3	65	5		30	2	2	3	0	3,436*
648# y 649# Mezcla	" 6417	15	3	65	1		40	1	2	1	2	2,902*
3304#	" 6318	10	2	58	3		40	1	1	2	0	2,902
620#	" 6419	16	3	58	2		30	1	1	2	1	3,577
9323#	" 6420	11	3	65	1		60	1	1	2	0	4,328
Tump. Crema I Syn. II	" 6421	18	3	67	4		30	1	2	3	0	4,172
Sint. de grano duro	" 6423	1	3	65	-		40	1	2	3	0	4,649*

*Prom. de 3 reps. ** Prom. de 2 reps.

ME6. Alajuela, Costa Rica

Nº de Var.	GENEALOGIA	Kgs/ha. de grano al 12% de humedad	Días a Flor	% sobretesigo	% plantas a 2 mazorcas	% mazorcas que no cubren	Vigor	Asp. Pl. y Mz.	Enferm. He. Roya	% ataque de virus	Calif. mazorca	Observaciones
20	3346# y 3347# Mezola	4727	70 74	84	17	11	2.3	3.0	2.3 2.9	0	3.0	C., sano, Amarillo
21	648# y 649# Mezola	4318	71 76	76	13	12	2.7	3.0	2.4 2.9	3.0	3.5	Muy desunif., C., Reg. sanidad, Amar.
22	3304#	4682	69 72	83	22	19	2.1	3.0	2.3 2.8	2.0	3.0	C., S.C., reg. sanidad, Amar.
23	620#	4614	69 73	82	25	9	2.3	2.9	2.4 2.9	2.0	3.0	C., Dorado, Amar.
24	3323#	5680	69 73	101	20	14	2.1	3.1	2.6 2.9	1.0	2.5	S.D., poco S.C., sano, Bco.
25	Tuxp. Grana I Syn. II	6273	73 77	111	19	10	1.6	3.5	2.5 2.9	4.0	3.5	D., Bco.
26	Sint. de Grano Duro	5499	71 74	97	26	14	2.1	3.1	2.4 2.9	3.0	2.5	S.D. y S.C.

C. = Cristalino

D. = Dentado

S.C. = Semicristalino

S.D. = Semidentado

Reg. = Regular

Unif. = Uniforme

Desunif. = Desuniforme

Mz. = Mazorca

Bco. = Blanco

Amar. = Amarillo

ENSAYO "LE" 6 - ALAJUELA 1967.

Nº de Var.	GENEALOGIA	Kgs/ha. de grano al 12% de humedad	Días a Flor	% sobre tes-tigo	% plan tas a 2 mazor cas	% ma-zorcas que no cubren	Vigor	Asp. Pl. y Mz.	Enferm. Ho. Roya	% ata que de vi rus	Calif. mazor ca	Observaciones
1	Poey T-27	5784	68 73	102	21	3	1.8	2.8	2.6 2.8	0	2.5	S.D., Unif. Mz. gruesas, Eco.
2	Poey T-29	6170	70 73	109	10	18	1.9	2.9	2.3 2.5	0.8	3.5	D., Reg. sanidad, Eco.
3	Poey T-66	5649	70 72	100	15	11	1.8	2.5	2.1 2.6	2.0	2.0	C., Unif., poca capa amar.
4	Comp. Turp. 100 Colec. SM/H - II	6034	73 76	107	13	8	2.0	3.3	2.5 2.5	0.8	3.5	D., sano, Eco.
5	Honduras H-9	6239	71 73	110	11	28	1.9	2.9	2.3 3.4	2.0	3.0	S.D., Reg. sanidad, Eco.
6	Hond. Comp. AM-SM III	4841	66 70	86	19	12	2.0	2.9	2.8 2.6	0.0	3.0	S.D. y S.C., sano capa harin. Amar.
7	Hond. Exp. 28 x 21	5966	67 69	106	6	17	2.4	2.6	2.4 2.8	2.0	2.0	C., S.C., Eco.
8	Hond. Exp. 28 x 23	6477	66 69	115	22	24	1.9	2.8	2.3 2.9	2.0	2.5	S.C., S.D.
9	Mezcla de Salvadoreños	4977	66 69	88	20	16	2.9	3.0	2.4 2.9	0	3.0	Reg. sanidad, S.C., Eco.
10	Compuesto E.H. SM	4739	64 67	84	4	23	2.8	3.0	2.9 2.9	0	3.0	S.D., poco S.C., mucha capa harin. Sano, Amar.
11	ICA H-205	4727	69 72	84	29	4	2.1	2.6	2.4 2.5	0.8	3.0	C., algo puntas malas, Amar.
12	ICA H-207 S.O.	5807	67 69	103	41	12	1.9	2.9	2.4 2.6	1.0	2.0	C., y S.C., Mz. largas delgadas, Unif., sano, Amar.
13	Nicarillo X A6	4852	66 69	86	6	14	2.4	2.6	2.4 2.8	0	2.5	C., bastante unif., Amar.
14	Discol V-103	4148	67 71	73	10	6	2.9	3.1	2.8 3.0	1.0	3.0	C., Reg. sanidad, Amar.
15	Discol V-153	4295	71 76	92	17	16	2.5	3.1	2.6 2.9	0	3.5	S.D., S.C., Desunif., Reg. sanida Eco.
16	Pioneer 310	5261	67 69	93	14	19	2.4	2.5	2.9 2.6	0.8	3.5	D., hileras irregulares, Amar.
17	Pioneer 308	4466	64 67	79	5	10	3.0	2.5	2.4 2.6	2.0	2.5	S.C., capa harinosa, Unif., Amar.
18	ICA H-154	4670	69 72	83	36	13	2.4	3.0	2.4 3.3	0	3.0	C., Reg. sanidad, Eco.
19	Comp. Intervarietal SM.	4852	68 71	86	22	12	2.5	3.3	2.5 2.9	2.0	3.0	C. y S.C., Amar.

Datos agronómicos obtenidos en el ensayo de rendimiento "ME" 4 del PCCMCA, La Calera, 1/ Managua, Nicaragua, 1967-B (Postrera).

N o m b r e	Origen	Días a flor	Porcien to de Materia Seca	Peso Seco Kgs.	Rendimiento Grano 15% H. Kgs/Ha. qq/Mz.	Porciento del Testigo	
Poey I-23	Horvillieur-66	59	73.78	1.3	1536	24	
Nicarillo x A-6	M-66-67	54	73.35	1.3	1536	24	
3304-#	NAN-6318	54	73.55	1.1	1300	20	
3322-#	S.R.66-A	56	71.73	1.1	1300	20	
Poey I-66	Horv.-66	56	72.04	1.0	1181	18	
Hond.Comp.Amar. S.M III	NAN-6433	55	72.18	1.0	1181	18	
I.C.A. H-205	NAN-6400	57	71.89	0.8	945	15	
Poey I-76	NAN-6251	56	68.97	0.7	827	13	
3346-# x 3347-# Mezcla 20-60	NAN-6416	56	72.19	0.7	827	13	
620-#	NAN-6419	57	71.35	0.7	827	13	
Diacol V-103	NAN-6406	56	74.25	0.5	591	9	
648-# y 649-# Mezcla	NAN-6417	58	77.05	0.5	591	9	
Comp. C.H.SLP. S/M 2-#	NAN-6453	52	74.97	0.4	473	7	
Comp. Interv. S.M.V	NAN-6430	53	74.43	0.3	354	5	
3332-#	S.R.66-A	56	73.08	0.3	354	5	
3323-#	NAN-6420	55	72.88	0.2	236	4	
ICA-H-207 S.O	" 6407	56	74.25	0.2	945	15	
Mezcla de Salv.(2) S.M 1-#	M-66-67	53	72.86	0.6	709	11	3 Repetición
Diacol V-153	NAN-6403	56	74.35	0.5	591	9	3 "
Poey I-29	" 6412	57	76.31	0.3	354	5	3 "
Comp.Tuxp.100 Col. SM/h-11	" 6432	59	71.07	0.3	354	5	3 "
ICA H-154	" 6402	56	71.76	0.3	354	5	3 "
Sintético Grano Duro	" 6423	57	68.17	0.2	236	4	3 "
Tuxpeño Crema-I Synt-2	" 6421	57	74.50	0.1	118	2	3 "
3328-#	S.R.66-A	56	-	-	-	-	2 "

1/ Fuertemente atacado por virus.

CUADRO No. DATOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO DE RENDIMIENTO "ME" PCCMCA, SEMBRADO EN SAN RAFAEL VERACRUZ, 1967B. - (Postrera)

NOMBRE	Días a Flor	Acame	Maz. Podr.	Altura de Planta	Altura de Maz.	% Mat. Seca	Peso Corral 12% H	Rendimiento en Kgs/Ha.
Poey T-27	69	2.4	3.8	3.00	1.43	73.41	5.6	5.600
Hond. Exp. 28 x 23	66	2.8	3.8	2.81	1.28	71.13	5.0	5.000
Pioneer 308	64	1.5	3.5	2.56	1.21	74.43	4.9	4.900
3323#. PD(MS)6 x Tuxp.	69	2.6	4.3	3.18	1.50	71.04	4.9	4.900
Pioneer 310	66	1.6	3.3	2.75	1.30	73.51	4.8	4.800
Poey T-29	69	2.0	4.0	3.08	1.40	71.44	4.7	4.700
ICA. H-207 S.O.	67	3.0	2.3	2.90	1.35	75.54	4.7	4.700
" H-154	69	3.9	4.0	2.83	1.33	73.64	4.7	4.700
Tuxp. Crema I Sint. II	70	3.5	5.0	3.13	1.54	71.68	4.6	4.600
Hond. Comp. Am. S M. III	67	3.3	2.3	2.98	1.44	75.34	4.3	4.300
Hond. Exp. 28 x 21	66	2.4	2.5	2.80	1.25	73.28	4.3	4.300
620#. Poblac. Crist.	66	2.5	2.3	2.90	1.34	75.86	4.3	4.300
Comp. Tuxp. 100 Col. SM/hil	70	3.0	3.3	3.20	1.54	71.32	4.2	4.200
Hond. H-9	70	3.1	4.3	3.79	1.33	69.91	4.2	4.200
Comp. Intervar. V SM.	67	2.3	2.3	3.03	1.45	75.55	4.2	4.200
Sint. de Grano Duro	69	1.9	3.0	3.08	1.46	72.29	4.2	4.200
Mezcla de Salvadoreños (2)	65	2.8	2.8	2.73	1.28	75.16	4.1	4.100
Comp. G.H. SLP.	65	2.1	3.3	2.88	1.35	77.26	4.1	4.100
ICA H-205	67	2.3	1.3	2.83	1.31	75.23	4.1	4.100
Diacol V-153	69	1.9	3.3	2.94	1.33	74.79	3.9	3.900
Poey T-66	68	2.9	1.5	2.91	1.35	72.68	3.7	3.700
Nicarillo x A 6	66	3.8	2.3	2.64	1.15	74.41	3.7	3.700
3346# y 3347# Mezcla	67	3.9	2.8	2.88	1.39	73.88	3.7	3.700
3304#, Rep. Dom. x Cubano	66	3.0	2.5	2.59	1.26	73.64	3.7	3.700
648# y 649# Mezcla	70	3.1	2.5	2.93	1.43	73.28	3.2	3.200
Diacol V-103	67	2.1	3.8	2.75	1.29	74.68	3.1	3.100

USO DEL GERMOPLASMA INTRODUCIDO EN EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO
DEL MAÍZ EN NICARAGUA

1/

Laureano Pineda L. y Humberto Tapia B.

Antecedentes

En el año de 1955 se efectuaron las primeras colecciones de maíces criollos existentes en el país. Estas incluyeron materiales sobresalientes los que fueron susceptibles a mejorarse empleando germoplasma introducido de Cuba y México.

Los criollos que se emplearon fueron los colectados en Chinandega y Managua.

En vista de la urgencia de contar con variedades mejoradas precoces de grano Blanco y Amarillo; se realizaron cruces de criollo por el germoplasma introducido para poder seleccionar segregantes blancos que pudieran usarse en la formación de variedades Sintéticas e híbridos.

Villena (1961), da cuenta de los procedimientos usados para la obtención de los Criollos mejorados Sintético Nicaragua 1 y 2, el primero procede de germoplasma criollo y el segundo de segregante blancos resultantes del cruce de criollo por Cubano.

También fue posible la obtención de una variedad híbrida, precoz y de grano blanco denominada Nicaragua H-1 y en cuya genealogía están involucradas líneas de tres orígenes: Criollo, Cubano y Mexicano (tuxpeño).

Materiales y Métodos

Las colecciones NAN-3388 y NAN-3306 fueron las usadas para realizar los cruces con Cubano (♀ Y ♂ Cuba M-11 y Tuxpeño respectivamente.

A partir de éstos cruces se obtuvieron las líneas; seleccionados en base al color del endosperma; logrando aislar blanco y amarillos. Dichas líneas se sometieron a cruces de prueba y posteriormente a ensayos de rendimiento con el objeto de seleccionar las más sobresalientes; es así como se obtuvieron las nueve líneas que forman los cruces dobles experimentales blancos y amarillos, que a continuación se mencionan:

(NAN-3388 x ♂ M-11) - 23a-#-1##
 (" x ♀ M-11) - 14a-#-7##
 (" x ") - 20a-#-1##
 (" x ♂ M-11) - 18a-#-1##
 (

1/ Encargado del Programa de Mejoramiento de Maíz y Sorgo; colaborador de este mismo programa.

(NAN-3388 x) - 15a-#-3##

(NAN-3306 x $\begin{smallmatrix} \circ \\ + \end{smallmatrix}$ H-503) - 3-#-2##

(NAN-3388 x $\begin{smallmatrix} \circ \\ + \end{smallmatrix}$ M-11) - 9a-#-1##

(" x $\begin{smallmatrix} \circ \\ + \end{smallmatrix}$ M-11) - 14a-####

Los ensayos de los cruces dobles se iniciaron en 1966 incluyendo las localidades de Managua y Posoltega, repitiéndolos nuevamente en 1967.

Las especificaciones relativas al diseño experimental son las establecidas para los ensayos uniformes de rendimiento del PCCMCA. Villena, W.

1961. Método usado para la obtención de variedades mejoradas é híbridos en Nicaragua. PCCMM 7:31.

Resultados Experimentales

Cruces dobles Blancos.

Los rendimientos obtenidos en Managua en la siembra de 1966-A, no mostraron diferencias estadísticas significativas, pero los mejores cruces en relación al testigo Nicaragua H-1 fueron (34 x 38), (40 x 41), (36 x 32), (38 x 41), (34 x 37) superando a éste en 32, 26, 26, 21 y 21 por ciento respectivamente.

También en siembra de primera en la localidad de Posoltega, se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas entre los rendimientos de estos cruces destacándose como los mejores (40 x 41) y (37 x 41) con porcentajes de 15 y 7 por ciento sobre Nic. H-1.

En siembras de postrera para Managua en 1966 y Posoltega en 1967 encontramos solamente dos cruces que presentan buen comportamiento en cada una de las localidades; éstos son (37 x 41) y (40 x 41) que superan al testigo en 12 y 26 por ciento respectivamente.

Cruces dobles amarillo.

Ensayos localizados en Managua y Posoltega en 1966-A 1967-B, mostraron diferencias estadísticas altamente significativas entre los rendimientos de los cruces dobles probados. Estos se enumeran a continuación y los correspondientes a Managua son: (39 x 42), (37 x 42), (39 x 41) con porcentajes sobre Nic. H-1 de 46, 46 y 36 por ciento, respectivamente.

Si consideramos para los cruces dobles blancos las tres épocas de siembra y las dos localidades mencionadas son los cruces (40 x 41) y (37 x 41) los más sobresalientes con 16 y 9 por ciento sobre el testigo.

Los rendimientos de ellos son 3729 y 3527 kilogramos por hectárea.

En tanto que los rendimientos de los cruces dobles amarillos en dos épocas de siembra y dos localidades se muestran como sobresalientes los que corresponden a (40 x 41) y (34 x 38) superando al testigo en 12 y 5 por ciento; con rendimiento de 3209 y 2996 Kilogramos por hectárea.

Discusión

De los resultados obtenidos anteriormente se deduce que en el grupo probado están incluidos 2 cruces blancos cuyo comportamiento ha sobresalido con relación al promedio obtenido en base a las localidades y épocas de siembra realizados.

Estos cruces dobles se indentifican como (40 x 41) y (37 x 41) y su precocidad es similar al Nicaragua H-1 usado como testigo en este estudio.

Hay que hacer notar que el cruce simple 41 está formado por dos líneas obtenidas del cruce de oriollo por ♀ y ♂ de M-11 respectivamente. En las dos localidades y para los cuatro ensayos los cruces dobles que lo incluyen forma parte de los grupos de mayor rendimiento.

Esto se explica por la gran adaptación que mostró en Nicaragua el híbrido Cuba M-11.

Al referirse a los cruces dobles amarillos (40 x 41) es el que presenta mejor comportamiento, seguido de (34 x 38).

En vista que se han realizado pocos ensayos con ambos grupos de cruces dobles, es conveniente que con los ya seleccionados se muestree un área más extensa del país, para que en base a esta nueva información se puedan recomendar para siembras comerciales.

Conclusiones

Todo parece indicar que si se quieren obtener líneas de material criollo para ser usado en la formación de híbrido y de sintéticos será conveniente a través del empleo de germoplasma introducido y que ha mostrado muy buena adaptación en el país y además buenos resultados.

Lo mismo que ocurrió con Cuba M-11 y sus líneas es de esperarse con la variedad PD(MS)6 que ha sido una variedad introducida bien adaptada, por lo tanto puede usarse en programas similares a estos.

Cuadro N° 1.-

Rendimiento promedio en Kg.Ha. ^{1/} de cruces dobles blancos experimentales, en La Calera, Managua, y Posoltega, Chinandega. Nicaragua 1966-67

Cruce	Origen	1966-A		1966-B		1967-B		Rendimiento Promedio	% Sobre Testigo
		La Calera	Posoltega	La Calera	Posoltega	La Calera	Posoltega		
34 x 38	M-65-A	2993	4668	3157	2835			3453	106
40 x 41	"	2873	5626	2992	3426			3729	116
36 x 38	"	2873	4309	2723	2481			3096	96
38 x 41	"	2753	4908	3141	2599			3350	104
34 x 37	"	2753	5028	2795	1890			3116	97
37 x 41	"	2993	5267	3367	2481			3527	109
36 x 41	"	2514	4429	2414	1772			2782	86
Sint. Nic. 2.	M-65-B	2514	4070	2660	2245			2872	89
34 x 40	M-65-A	2274	4908	3006	2835			3256	101
34 x 41	"	2274	4668	2740	2127			2952	92
37 x 40	"	2274	5028	2761	2717			3195	99
34 x 36	"	2274	4190	2329	2008			2700	84
Nicaragua H-1 (T)	M-65-B	2274	4908	2996	2717			3224	100
36 x 40	M-65-A	2394	4668	2063	2481			2901	90
36 x 37	"	2035	4429	2629	2245			2834	88
37 x 38	"	2035	4788	2771	2481			3019	94
38 x 40	"	1676	3711	2251	2599			2559	79

1/
Rendimientos promedio en Kg./Ha. de cruces dobles amarillos experimentales, en La Calera,
Managua y Posoltega, Chinandega. Nicaragua 1966-67

Cruce	Origen	1966-A La Calera	1967-B Posoltega	Rendimiento Promedio	% Sobre Testigo
37 x 41	M-65-A	3367	2481	2924	102
38 x 41		3141	2599	2870	100
34 x 38		3157	2835	2996	105
40 x 41		2992	3426	3209	112
34 x 40		3006	2835	2920	102
Nicaragua H-1 (T)		2996	2717	2856	100
34 x 37		2795	1890	2342	82
37 x 38		2771	2481	2626	92
37 x 40		2761	2717	2739	96
34 x 41		2740	2127	2433	85
36 x 38		2723	2481	2602	91
Nic. Sint. 2		2660	2245	2452	86
36 x 37		2629	2245	2437	85
36 x 41		2414	1772	2093	73
34 x 36		2329	2008	2168	76
38 x 40		2251	2599	2425	85
36 x 40		2063	2481	2272	80

1/ Grano con 15% H.

Julio Romero Franco 1/

El presente reporte informa últimos avances obtenidos en el mejoramiento de la variedad Compuesto Tuxpeño de 100 Colecciones sujeta a selección mazorca por hilera.

La variedad Compuesto Tuxpeño de 100 Colecciones empezó a mejorarse en Honduras a partir de 1963, actualmente se cuenta con cuatro ciclos. La población base usada para derivar los ciclos I-II y III-IV fue de 142 y 135 familias respectivamente. La evaluación de familia al obtener las generaciones I y III se practicó en dos localidades no así con las generaciones II y IV en que se usó datos de una sola localidad.

Ajustándose al esquema de "Selección Mazorca por Hilera Modificado" delineado por el Dr. Lonnquist (1), se practicó selección ENTRE Y DENTRO de familias usando una intensidad de selección del 20%.

A partir de 1965, se ha venido comparando en ensayos de rendimiento la variedad original a las poblaciones derivadas con el fin de hacer una evaluación crítica de las bondades del método.

Resultados preliminares de los dos primeros ciclos de selección fueron reportados en 1967 (3); parte de esos datos más los provenientes de 1967 están contenidos en el cuadro 1. Aunque los datos de 1967 corresponden a un solo ensayo sembrado de Primera en Comayagua, los promedios indican que hasta la generación III se ha ganado sobre la población original 1.27 Ton/ha equivalente al 31.3% de incremento (cuadro 1). El coeficiente de regresión calculado en base a los datos del cuadro 1, fue de 10.3 (Fig. 1); ello implica que la ganancia promedio por ciclo de selección fue del 10.3%. Esta cifra concuerda con las reportadas por Paterniani (2) y Webel-Lonnquist (4) quienes obtuvieron valores del 13.6% y 9.44% de incremento promedio en tres ciclos de selección usando las variedades Paulista Dent y Hays Golden, respectivamente.

Los progresos logrados en 1967 al derivar la "generación IV" serán medidos en nuestras pruebas de rendimiento en 1968. No obstante, con los datos actuales es posible calcular parte de esa ganancia. El cuadro 2, muestra los estimados para componentes de variación, heredabilidad y ganancia mediante selección calculados en base a las generaciones I, II y III para las poblaciones derivadas II, III y IV, respectivamente.

La ganancia mediante selección para la generación IV se estima en 5.29% (cuadro 2), esta cifra proviene de la "selección entre familias" únicamente; la otra parte de la ganancia resultara como consecuencia de la "selección dentro de familias". Los Doctores Webel y Lonnquist, han conjeturado que en la variedad Hays Golden la ganancia proveniente de la selección entre familias fue del nivel del 54% y que el 46% adicional resultó de la selección dentro de

1/ Fitotecnista Jefe - Ministerio de Recursos Naturales, DESARRURAL.

Cuadro 1. Respuesta a selección mazorca por hilera para rendimiento en
Comp. Tuxp. de 100 Colecciones. 24 repeticiones por año.
Honduras, C.A.

Generaciones	Rendimiento en Ton/ha. de grano al 15% de humedad				% de generación original
	1965	1966	1967 1/	Promedio	
ORIGINAL	3.65	4.38	4.16	4.06	100.0
Generación-I	4.19	4.72	4.37	4.43	109.1
II	4.57	4.86	4.98	4.80	118.1
III	-	-	5.33	5.33	131.3
Sintético Tuxpeño	-	4.74	4.89	4.81	-

1/ Datos de un solo ensayo con 8 repeticiones sembrado en Comayagua - 67-A

familias. Si ese fuera el caso, nuestro valor de 5.29 se elevaría a una ganancia total para la generación IV del 9.80%. Esta ganancia de 9.80%, aproximaría estrechamente a la ganancia promedio por generación de selección del 10.3% obtenida en las tres primeras generaciones de mejoramiento mazorca por hilera en la variedad Compuesto Tuxpeño de 100 Colecciones.

Literatura citada

1. Lonnquist, J.H., 1964. A modification of the ear-to-row procedures for the improvement of maize population. Crop. Sci. 4:227-228
2. Paterniani, E., 1967. Selection among and within half-sib families in a Brazilian population of maize (*Zea mays* L.). Crop Sci. 7:212-216
3. Romero, J. F., 1967. Selección mazorca por hilera en maíz, Honduras, C.A. Revista de la XIIIa. Reunión Anual del PCCMCA (en prensa).
4. Webel, O.D. and J.H. Lonnquist, 1967. An evaluation of ear-to-row selection in a population of corn (*Zea mays* L.). Crop Sci. 7:651-655.

Cuadro 2. Componentes de variación, heredabilidad y Ganancia de selección para generaciones de selección mazorca por hilera en Comp.Tuxp. 100 Colecciones. Honduras, C.A.

Componentes	Generaciones		
	I	II	III
	<u>1964</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>
S_{fi}^2	0.126	0.165	0.191
S_{fiL}^2	-	0.063	-
S_e^2	0.461	0.489	0.571
$h^2 = S_{fi}^2 / S_{Ph}^2$	0.354	0.517	0.573
$G_s = ps (h^2)$	0.152	0.173	0.239
$\% G_s = G_s (100) \bar{Y}_{fi}$	3.789	3.425	5.287

S_{fi}^2 = Componente de variación genotípica entre familias.

S_{fiL}^2 = Componente de variación para la interacción familias x medio ambiente.

S_e^2 = Variación debida a unidades experimentales - interacciones genotipo y medio ambiente.

S_{Ph}^2 = Variación fenotípica media en base a parcelas experimentales.

h^2 = Heredabilidad en el sentido amplio.

G_s = Ganancia mediante selección estimada.

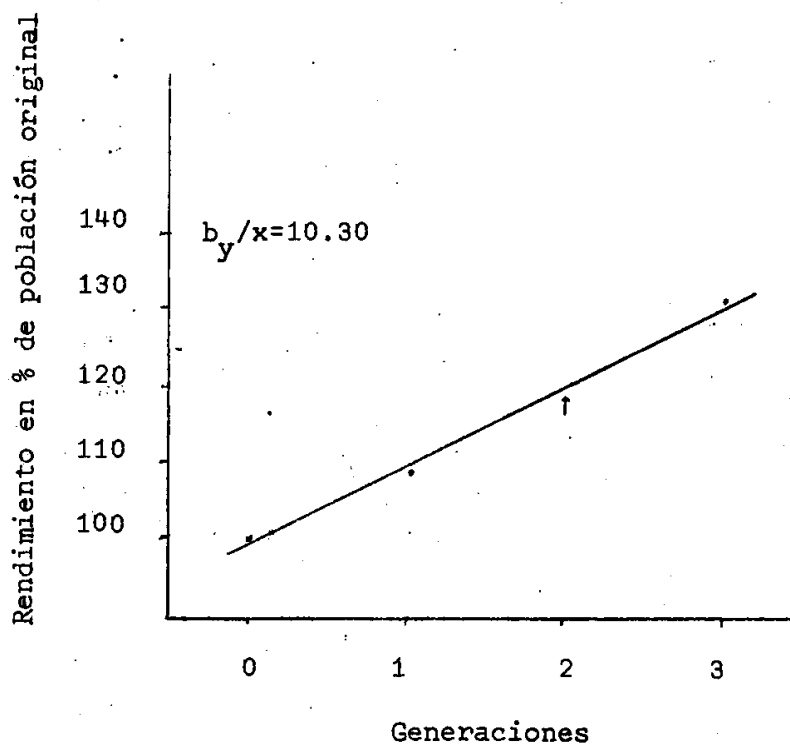


Fig. 1. Respuesta a selección mazorca por hilera para rendimiento en la variedad Compuesto Tuxpeño de 100 Colecciones.

MEJORAMIENTO DE HONDURAS COMPUESTO PRECOZ MEDIANTE SELECCION MASAL

Julio Romero Franco e 1/
Isaac López H.

La selección masal es un procedimiento antiguo que posiblemente fue usado para mejorar el maíz desde tiempos de su domesticación. A pesar de ser un método sencillo y práctico su evolución como sistema ha sido lento. Actualmente es para nosotros muy familiar.

Hasta hace poco era creencia general de que la selección masal no era efectiva para modificar rendimientos en maíz. Sprague (1) concluye que ello se debe a que hasta 1955, no había en la literatura pruebas concluyentes en pro o en contra del método; pero indica que basado en infinidad de pruebas indirectas es posible que el esquema haya sido efectivo.

Gardner en 1961 (2), reportó resultados de selección masal para rendimiento en la variedad Hays Golden; los avances por generación fueron del 3.93% hasta el cuarto ciclo.

Gardner y Lonnquist (3) en 1967, reportaron resultados de 10 años de selección masal en la misma variedad Hays Golden, indicando un incremento promedio del 2.85% por generación.

Salazar y colaboradores (4), trabajando en la variedad PD(MS)6 lograron un incremento promedio del 8% por ciclo.

En 1963 se inició en Honduras un programa de selección masal para rendimiento en la variedad Honduras Compuesto Precoz. El objetivo de este reporte es informar sobre los progresos alcanzados por este programa.

Materiales y Métodos

De 1963 a 1967 se ha derivado cinco ciclos de selección masal en la variedad Honduras Compuesto Precoz. En todos los casos el área sembrada fue de 1/4 de hectárea. Al derivar el ciclo-I se usó una población equivalente a 30,000 plantas por hectárea; para los ciclos-II, III y IV ésta se incrementó a 40,000/ha., finalmente en el ciclo-V la población fue reducida a 20,000 por hectárea.

La intensidad de selección fue del 5% en todos los ciclos. La selección de plantas se hizo en base a su producción individual (peso) prefiriéndose

las prolíficas.

Con el propósito de medir avances de selección a partir de 1965 se sembraron ensayos de rendimiento incluyendo las poblaciones derivadas y la original. Los ensayos de este primer año tuvieron 6 repeticiones y fueron sembrados de Primera y de Postrera en las localidades de "El Búfalo y Comayagua"; los de 1966 fueron de 8 repeticiones y se sembraron en Comayagua de Primera y de Postrera y en El Búfalo de Primera. Para 1967 se reportan datos de un solo ensayo de 8 repeticiones sembrado en Comayagua de Primera.

Los datos de campo fueron ajustados por fallas y expresados en Ton./Ha. de grano al 15% de humedad considerando el 85% de desgrane.

Los rendimientos promedio en base a los tres años de prueba están sumarizados en el cuadro 1. Resultados similares para días a la floración y porcentaje de humedad a tiempo de la cosecha son mostrados en los cuadros 2 y 3, respectivamente.

Resultados y Discusión

Las ganancias de selección relativas a la variedad original, en base a tres años de prueba, fueron del 5.1, 6.1, 9.3 y 12.2% para los ciclos-I, II, III y IV respectivamente (cuadro 1). El coeficiente de regresión calculado usando las 4 generaciones fue 2.87 (Fig.1) implicando una ganancia promedio de 2.85% por generación. Este valor concuerda con el obtenido por Gardner y Lonnquist (3), quienes estimaron un incremento del 2.85% por generación en 10 ciclos de selección masal en la variedad Hays Golden.

CUADRO 1. Respuesta a Selección Masal para rendimientos en la Variedad Honduras Compuesto Precoz. 24 repeticiones por año. Honduras, C.A.

GENERACIONES	Rendimiento en Ton/ha. de grano al 15% de humedad				
	1965	1966	1967 1/	Promedio	% de generación original
<u>Original</u>	3.58	4.05	3.65	3.76	100.0
Generación-I	3.81	4.22	3.81	3.95	105.1
II	4.37	3.88	3.72	3.99	106.1
III	-	4.19	4.03	4.11	109.3
IV	-	-	4.22	4.22	112.2

1/ Datos de un solo ensayo con 8 repeticiones sembrado de Primera en Comayagua

Al comparar los datos promedio de días a la floración de las poblaciones derivadas a la original, es notorio que no ha ocurrido cambio (cuadro 2), en otras palabras, la selección no afectó la precocidad de la variedad original. Ese comportamiento no es tan claro según los datos de contenido de humedad del grano mostrado en el cuadro 3. Obsérvese que las dos primeras generaciones tendieron a resultar más tardías; en contraste las dos últimas aparentemente fueron más precoces. Tal contradicción bien podría deberse a que los datos de los

dos últimos ciclos provienen de menos años de prueba. Ensayos futuros serán muy útiles en aclarar dicha situación.

Literatura Citada

- 1.- Sprague, G.F. 1955. Corn and Corn Improvement. Academic Press, New York.
- 2.- Gardner, C.O. 1961. An evaluation of mass selection and seed irradiation with thermal neutrons on yield of corn. Crop Sci. 1: 241-245.
- 3.- Salazar, A. y L.Pineda. 1965. Selección masal en dos poblaciones de maíz de Nicaragua. Revista de la XIa. Reunión Anual del PCCMCA.
- 4.- Gardner, C.O. and J.H.Lonnquist. 1967. Resultados de diez años de selección de plantas individuales para alto rendimiento de grano en una variedad de maíz de polinización libre. Resumen VII. Reunión Latinoamericana de Fitotecnia ALAF.

CUADRO 2. Promedio de días a la floración para generaciones de selección masal de la variedad Honduras Compuesto Precoz. 24 repeticiones por año.

GENERACIONES	1965	1966	1967 1/	Promedio
<u>Original</u>	53	52	54	53
Generación-I	54	52	54	53
II	53	53	54	53
III	-	53	54	53
IV	-	-	54	54

1/ Datos de un año, 8 repeticiones, siembras de Primera en Comayagua.

CUADRO 3. Contenido de humedad del grano a la cosecha para generaciones de selección masal en Honduras Compuesto Precoz. 24 repeticiones por año.

GENERACIONES	1965	1966	1967	Promedio	% de generación original
<u>Original</u>	20.4	18.8	17.9	19.1	100.0
Generación-I	20.5	19.3	17.8	19.2	100.5
II	20.9	19.6	17.8	19.4	101.6
III	-	18.5	18.2	18.4	96.3
IV	-	-	17.4	17.4	91.3

1/ Datos de un año, 8 repeticiones, siembras de Primera en Comayagua.

DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE

Cuadro No.4

RENDIMIENTO BA-3 DEL PCMCA, S.A. EL SALVADOR 1967. (Postrera).

Variedad	Días a flor	Enfermedad 1/			Calificación 2/				%	Peso	Rend. 3/	Porcentaje
		Hel.	Puc.	Achap.	Pl.	Mz.	Vig.	Acam.				
									mat. seca	saco lb.	hg/ha.	del tes- tigo
<u>TARDIOS</u>												
Rocamex	62	2.0	2.5	3.53	2.5	2.1	2.0	1.0	85.4	10.40	5286.0	100.0
X-306	57	2.4	3.0	0	2.8	2.6	2.4	1.0	87.3	9.72	5142.0	97.0
Poey T-25	62	2.1	2.6	3.78	2.6	2.5	2.0	1.0	86.0	9.85	5030.0	95.0
Poey T-72	57	2.1	2.8	5.92	2.6	2.2	2.2	1.0	86.5	9.54	4854.0	92.0
Poey T-66	58	2.2	2.9	---	2.5	2.2	2.1	1.0	86.4	8.59	4390.0	83.0
<u>INTERMEDIOS</u>												
Honduras H-5	56	2.2	2.6	6.72	2.5	2.0	2.1	1.0	85.7	10.88	5639.0	108.0
El Salvador H-5	56	2.2	2.7	---	2.4	2.5	2.1	1.0	87.2	10.13	5174.0	100.0
X-302	52	2.3	2.8	---	2.6	2.4	2.6	1.0	87.2	9.55	4878.0	94.0
X-304	54	2.4	3.0	---	2.9	2.4	2.6	1.0	86.8	8.76	4529.0	87.0
<u>PRECOCES</u>												
El Salvador H-3	54	2.3	2.7	---	2.6	2.8	2.5	1.0	87.5	8.94	4566.0	100.0
Hond.Comp.Precoz S.M.	52	2.6	3.1	4.81	3.0	2.9	2.5	1.0	87.5	8.70	4421.0	97.0
Nicaragua H-1	48	2.8	3.5	---	3.5	3.4	2.9	1.0	88.6	6.66	3443.0	75.0

1/ 1= resistencia aparente 5= susceptibilidad.

2/ 1= buen aspecto de planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5 mal aspecto de planta y mazorca, débil y acamada.

3/ rendimiento de grano al 15% de humedad.

DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO ME-2 DEL PCOMCA

Cuadro No.5

S.A. EL SALVADOR 1967 - (POSTRERA)

Variedad	Días Enfermedades			Calificación				% mat. seca	Peso seco lb.	Rendimien- to 3/	
	a	1/	2/	flor	Hel.	Puc.	Achap.				Pl.
ICA H-207 (S.O.)	55	2.5	3.1	-	2.9	3.0	2.1	1.0	87.1	9.63	4894
Nicarillo X A-6	56	2.5	3.2	-	3.0	2.4	2.6	1.2	87.4	9.46	4826
Mezcla de Salvad. (2) S.M.1#	56	2.2	2.4	-	3.0	2.7	2.7	1.0	88.3	8.67	4477
Poey T-66	64	2.0	2.9	-	2.5	2.1	2.1	1.0	87.2	8.72	4437
Poey T-23	57	2.3	2.6	4.77	2.9	2.5	2.5	1.0	87.5	8.68	4433
Hond. Comp. Am. S. M. III	56	2.6	3.1	8.87	2.8	2.6	2.4	1.0	87.5	8.74	4431
Comp. C.H.S.L.P.S.M.2#	54	2.5	3.5	6.33	3.0	2.8	2.5	1.0	88.3	8.36	4370
3322#	56	2.2	3.0	6.42	2.8	2.4	2.1	1.0	86.9	8.32	4344
Comp. Tuxp.100 Col.SM/h-II-I	62	2.3	2.9	---	2.8	2.5	2.1	1.0	85.9	8.25	4224
ICA H 154	56	2.5	3.0	10.16	3.0	2.5	2.5	1.0	86.9	8.17	4188
Poey T-76	64	2.2	2.7	---	2.6	2.5	2.0	1.0	86.7	8.07	4101
3323#	57	2.5	3.0	10.18	3.0	2.5	2.1	1.0	86.6	8.07	4101
Sint. Grano Duro	60	2.5	3.0	7.82	3.0	2.8	2.2	1.0	86.6	8.02	4096
Comp. Intérvarietal SIV	56	2.4	3.1	5.32	2.8	2.6	2.4	1.0	87.6	7.77	4056
3346# y 9347# Mezcla	55	2.4	3.0	---	2.7	2.6	2.4	1.0	87.1	7.69	3957
3304#	56	2.5	3.3	---	2.9	2.6	2.4	1.0	87.7	7.53	9303
620#	55	2.5	3.3	8.17	3.0	2.4	2.2	1.0	86.7	7.66	3903
3332#	59	2.5	3.0	6.42	2.9	2.6	2.1	1.0	86.0	7.41	3785
Poey T-29	57	2.5	3.2	9.52	3.0	2.7	2.2	1.0	87.07	7.18	3708
Diacol V-103	55	2.4	3.3	---	3.0	2.4	2.6	1.0	87.9	6.71	3444
Tuxp. Crema I Sint. II	65	2.5	2.8	14.70	3.0	2.9	2.0	1.0	85.0	6.55	3374
ICA H 205	56	2.5	3.1	8.53	3.0	2.9	2.2	1.0	87.3	6.62	3352
648# y 649# Mezcla	57	2.3	3.0	7.30	2.8	2.8	2.2	1.0	87.3	6.42	3270
3328#	56	2.6	3.3	22.38	3.5	3.1	2.6	1.0	87.9	6.37	3269
Diacol V-153	59	2.2	3.0	---	3.1	3.0	2.2	1.0	86.5	5.88	2980

1/ 1= resistencia aparente 5= susceptibilidad.

2/ 1= buen aspecto de planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5= mas aspecto de planta y mazorca, débil y acamada.

3/ rendimiento de grano al 15% de humedad.

NECROSIS FOLIAR DEL MAIZ (Zea mays) INCITADA PORFUSURIUM MONILIFORMEEugenio Schieber 1/ y Albert S. Muller 2/

Durante los últimos cuatro años, los autores han observado una enfermedad desconocida que afecta las hojas de maíz en ciertos países de la América Latina.

Estos países son: México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica y Venezuela, en donde la enfermedad fue observada en material genético diverso.

La enfermedad fue encontrada por primera vez en Honduras, donde afectó un tercio de plantas en un campo de maíz dulce localizado en el valle de El Zamorano.

El aislamiento del patógeno de hojas enfermas coleccionadas en tres países, y la inoculación de plantas jóvenes en el invernadero, mostraron que el hongo responsable es Fusarium-moniliforme. Este es el primer informe de este hongo que afecta las hojas y vainas de la planta de maíz.

Los síntomas en el campo se caracterizan primero, por manchas acuosas que se desarrollan, ante todo, en las hojas terminales de la planta. Más tarde estas manchas necróticas se tornan blancas y con apariencia como de papel con bordes color café. Otro síntoma es la falta de apertura de las hojas terminales por lo cual éstas se doblan. A veces las manchas necróticas son evidentes en las partes altas del tallo.

La enfermedad se desarrolla con severidad en regiones secas y calientes de la región del Caribe.

1/ Fitopatólogo. Direc. Gral. de Investigación y Extensión
Agrícola, Ministerio de Agricultura. Guatemala.

2/ Exdirector. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano,
Honduras.

CUADRO 1

COMPARACION DE LA EXTENSION COSECHADA DE MAIZ, FRIJOLES
Y ARROZ CON LA EXTENSION TOTAL DE TIERRAS DE LABRANZA
EN COSTA RICA. 1950, 1955, 1963 ^a

Año Censal	Extensión Total ^b de las Tierras de Labranza (Mz)	Extensión Cosechada de Maíz (Mz)	Extensión Cosechada de Frijoles (Mz)	Extensión Cosechada de Arroz (Mz)	% Area Maíz	% Area Frijo- les	% ^c Area Arroz
1950	313.868	78.619	39.439	32.855	25.1	12.6	10.5
1955	393.663	71.466	47.822	36.237	17.9	12.0	9.1
1963	585.593	75.898	62.677	72.223	13.0	10.7	12.3

- a. Datos tomados de los Censos Agropecuarios de Costa Rica de 1950, 1955 y 1963. Dirección General de Estadística y Censos.
- b. Tierra de Labranza incluye aquí: las tierras empleadas en cultivos anuales, pastos de corte, huertas familiares, terreno en descanso, pero no incluye las de cultivos permanentes.
- c. Porcentaje del área total de tierra de labranza cultivada de maíz, frijoles o arroz.

CUADRO 2

EXTENSION CULTIVADA DE ARROZ Y NUMERO DE MAQUINARIA
AGRICOLA EN LAS PROVINCIAS DE GUANACASTE Y PUNTARENAS, COSTA RICA
1955 y 1963 ^a

GUANACASTE

Año Censal	Extensión Cosechada de Arroz (Manzanas)	No. de Tráctores	No. de Máquinas Cosechadoras	No. de Máquinas Sembradoras
1955	13.394	88	25	25
1963	34.905	1.589	300	379

PUNTARENAS

Año	Extensión Cosechada de Arroz (Manzanas)	No. de Tráctores	No. de Máquinas Cosechadoras	No. de Máquinas Sembradoras
1955	13.499	94	32	38
1963	20.267	690	55	80

- a. Todos los datos calculados de los Censos Agropecuarios de Costa Rica, de 1955 y 1963.

CUADRO 3

NUMERO DE FINCAS, TAMAÑO PROMEDIO DE PARCELAS Y PROMEDIO DE
RENDIMIENTO DE MAIZ, FRIJOLES Y ARROZ, PRIMERA SIEMBRA,
COSTA RICA, 1950, 1955, 1963 ^a

Censo del Año	M A I Z			FRIJOLES			A R R O Z		
	No. de Fincas	Tamaño Parcelas (Mz)	Rendi- miento en Kg/ha	No. de Fincas	Tamaño Parcelas (Mz)	Rendi- miento en Kg/ha	No. de Fincas	Tamaño Parcelas (Mz)	Rendi- miento en Kg/ha
1950	-	-	1074	-	-	378	-	-	809
1955	23.650	2.49	971	11.273	2.03	315	11.150	2.66	683
1963	28.899	2.22	1096	20.995	2.01	371	16.890	3.65	777

a. Todos los datos calculados del Censo Agropecuario de Costa Rica, 1950, 1955 y 1963.

El aspecto más desconcertante de esta evidencia es el patrón constante de rendimientos bajos que se reportan. Un estudio por muestreo (Encuesta Agrícola por Muestreo: Arroz, Maíz y Frijol, 1965) indicaron que hubo una pequeña mejora del rendimiento promedio del arroz (806 Kg/ha) y una pequeña merma del rendimiento promedio del maíz (1038 Kg/ha), en la primera cosecha de ambos cultivos en el año 1965. Es difícil de comprender el continuo rendimiento bajo a pesar del programa intensivo de distribución de semilla mejorada y evidencia del significativo incremento del uso de fertilizantes químicos.

Hay una diferencia grande entre los datos de promedio de rendimiento de maíz reportados en el censo y los datos obtenidos de otras fuentes. Los datos de campo obtenidos en 96 milpas de diferentes regiones de Costa Rica por un grupo de estudiantes de la Asociación de Colegios del Medio Oeste de los Estados Unidos (que en adelante se designarán ACM) dieron un rendimiento promedio de 3.535 Kg/ha. Otros datos del rendimiento que podría esperarse mediante el uso de variedades de semillas mejoradas, se obtuvieron de reportes en los informes del PCCMCA. Las evidencias del Cuadro 4, los rendimientos promedios invariables reportados en los censos y el contraste entre estos rendimientos y el potencial de rendimiento existente, dan lugar a una serie de preguntas. Entre otras: ¿Reportaron algunos agricultores rendimientos comparables con los de estos rendimientos medidos? ¿Cuántos fueron? ¿Quiénes fueron, o qué características compartían? ¿Hay alguna prueba que sugiere que los rendimientos actuales pueden ser mayores que los reportados en los censos?

Los medios para examinar parte de los datos del censo fueron suplidos por una cinta magnética, copia de los datos de las tarjetas del Censo 1963 sobre la producción de maíz, los cuales fueron analizados por medio de un computador de alta velocidad (Sistema IBM 360/67)¹.

1. Esto se realizó en el Centro de Computadores de la Universidad de Grinnell con el auxilio de una subvención del Concilio de Desarrollo Agrícola (Agricultural Development Council). Informaciones adicionales se están computando de estos datos, en la Universidad de Florida financiado por AID.

CUADRO 4

DATOS DE RENDIMIENTO DE MAIZ DE COSTA RICA, DE
DIFERENTES FUENTES 1950-1967

Fuente de Información	Tipo de Información	Año	Número de Fincas o Experimentos	Rendimiento Promedio Kg/ha
Censo Agropecuario	Reportes de Agricultores	1950	25.950	1075
Censo Agropecuario	Reportes de Agricultores	1955	29.636	961
Censo Agropecuario	Reportes de Agricultores	1963	31.001	1080
Encuesta Agrícola	Reportes de Agricultores	1965	2.000	1038
ACM/CAFP ^a	Muestras pesadas	1967	96	3525
Informes de PCCMCA	Cosechas pesadas	1954-1964	81	3292
4-S Club - Parcelas de demostración	Muestra pesada	1967	83	4923

a. Los datos de cosecha se obtuvieron mediante el peso de muestras tomadas de un cuadro de 5 x 5 metros o de registros de pesos de granos comprados. Las parcelas menores de 6 manzanas fueron medidas por el equipo de campo.

1. ¿Reportaron algunos agricultores a los enumeradores de los censos, rendimientos tan elevados como los que provienen de otras fuentes de información, si es así, fueron muchos los que lo hicieron? La respuesta de esta pregunta que se obtuvo clasificando con el computador los datos de la primera cosecha de censo de 1963, se resumen en el Cuadro 5. En este cuadro, los rendimientos son los promedios de los grupos seleccionados (del censo) de acuerdo con la magnitud de los rendimientos reportados. Solo un 10% de los agricultores reportaron rendimientos que correspondieron con los obtenidos de otras fuentes. En realidad, solo un 2.5% reportaron rendimientos equivalentes a los rendimientos promedios de las 96 muestras que fueron hechas por la ACM en 1967.

Es de interés el desglose del rendimiento de las 716 parcelas que tuvieron mayores rendimientos, clasificados de acuerdo al tamaño de las mismas: 488 parcelas fueron de 1 manzana o menos: 195 entre 1.1 y 4.9 manzanas; 26 estuvieron entre 5 y 9.9 mz y 7 fueron de 10 o más manzanas.

2. ¿Han obtenido (o reportado) en general, las fincas grandes, mayores rendimientos que las pequeñas? Sería de esperarse que los dueños o administradores de las fincas grandes adoptasen prácticas de cultivo mejoradas y obtuvieran mejores rendimientos. Pero al examinar los datos publicados en estos tres censos contenidos en el Cuadro 4, no muestran esta tendencia claramente. Las fincas mayores de 500 manzanas sí reportaron rendimientos superiores, pero éstas son muy pocas. Es más, según el patrón de fincas costarricenses, las de más de 20 ó 30 manzanas pueden considerarse grandes ya que aproximadamente 80.000 de unas 114.000 fincas eran de menos de 15 manzanas, según el censo de 1963. Y las clasificadas en 1 solo grupo por su tamaño, entre las fincas de 20 y 500 manzanas, reportaron rendimientos similares al promedio general de todas las fincas.

3. Por lo general, ¿varía el rendimiento con el tamaño de la milpa? Podría esperarse que hubiere alguna variación de rendimiento por causa del tamaño de la milpa debido a la diferencia de intensidad de labores culturales y diferencia en las técnicas de cultivo, las cuales se relacionan con el tamaño de las

CUADRO 5

RENDIMIENTO PROMEDIO DE MAIZ POR GRUPOS DE FINCA DE ACUERDO CON
EL GRADO DE PRODUCCION, PRIMERA SIEMBRA, 1963 y 1967, COSTA RICA

Grupo de Fincas de Acuerdo a su Orden de Rendimiento	Rendimiento Promedio Censo Agropecuario 1963 a Kg/ha		Rendimiento Promedio Muestreo. ACM b 1967 Kg/ha
2.5% de Fincas de 1er. orden	3951		0000
5% " " 1er. orden	3338		0000
10% " " 1er. orden	2809		6817
10% " " 2o. orden	1776		5545
10% " " 3er. orden	1365		4766
10% " " 4o. orden	1044		4372
10% " " 5o. orden	1038		3920
10% " " 6o. orden	907		2932
10% " " 7o. orden	716		2435
10% " " 8o. orden	540		1916
10% " " 9o. orden	514		1256
10% " " último orden	309		1137

a. El número total de fincas incluidas en esta distribución es de 28.480. Hubo 416 fincas excluidas en este Cuadro por haber reportado rendimientos extremadamente altos, por lo que se consideraron erróneos.

b. El número total de fincas incluidas en esta distribución es de 96.

mismas. Con el computador se hizo una distribución de los datos de los censos de 1963 y 1965, de todas las fincas que reportaron haber sembrado maíz para la primera cosecha. Esta distribución se hizo de acuerdo con el tamaño de las milpas. Los resultados se reportan en el Cuadro 7 junto con una distribución similar a los datos del Muestreo de la ACM. A primera vista uno se impresiona con los altos rendimientos reportados en 1963 para las milpas de menos de 1 manzana. Aunque es posible que la producción de muchas de las parcelas pequeñas fue superior al rendimiento promedio, hay un inevitable error estadístico reportado en estos datos del censo. Por razones ligadas al procesamiento, ninguno de los datos de cosecha registrados fueron en fracciones de fanega y una fanega es 800 libras de maíz desgranado. Esto quiere decir que, por ejemplo, el rendimiento mínimo que es posible registrar para una parcela de $\frac{1}{2}$ manzana es de 2 fanegas por manzana ó 1038 Kg por hectárea, que es aproximadamente el rendimiento promedio de todas las fincas. Además, habían 110 parcelas de menos de $\frac{1}{2}$ manzana en el 2.5% del grupo de rendimiento máximo reportados para el país. En otras palabras, hay un inevitable error estadístico de redondeo debido a la magnitud de unidad usada (800 libras) y al hecho de que los datos se redondearon a la fanega más cercana. Los datos de 1965 no tienen este automático sesgo de redondeo, ya que estos datos se reportan en décimos de fanega (80 libras).

De todos modos, estos datos indican, o sugieren, que las parcelas más pequeñas menores que 4 manzanas (aprox. 2.8 has.) pudieron haber sido asistidas con mayor cuidado y por consiguiente más productivas que aquellas entre 4 y 15 manzanas. Muchas de estas parcelas más grandes son cultivadas con implementos manuales y hay una tendencia por la intensidad de trabajo a disminuirlo. Las

NUMERO DE FINCAS, RENDIMIENTO PROMEDIO DE MAIZ POR GRUPOS DE ACUERDO CON SU CLASIFICACION POR TAMAÑOS
1950, 1955, 1963 (área en manzanas, rendimiento en Kg/ha)
Censo Agropecuario de Costa Rica

Clasificación de Fincas por Tamaño	Fincas Mayores de (Mzs)	Fincas Menores de (Mzs)	NUMERO DE FINCAS			RENDIMIENTO PROMEDIO		
			1950	1955	1963	1950	1955	1963
1	1.0	5.0	5.608	6.275	4.596	1.038	1.038	1.194
2	5.0	10.0	4.174	4.605	5.896	986	936	1.090
3	10.0	15.0	2.723	3.074	3.164	1.038	935	1.090
4	15.0	20.0	1.541	1.786	1.854	986	883	1.090
5	20.0	30.0	2.715	3.161	3.299	1.090	935	1.038
6	30.0	50.0	3.650	4.315	4.508	1.090	935	1.038
7	50.0	100.0	3.264	3.848	4.341	1.090	935	986
8	100.0	175.0	1.279	1.530	1.848	1.090	935	1.090
9	175.0	250.0	455	440	609	1.142	935	986
10	250.0	500.0	326	460	593	1.246	986	1.038
11	500.0	1.000.0	123	133	191	1.194	1.194	1.402
12	1.000.0	1.500.0	35	49	54	1.090	1.194	1.713
13	1.500.0	3.500.0	33	43	35	1.298	1.298	1.869
14	3.500.0	3.500.0	24	13	13	1.402	1.454	1.506
TOTAL			25.950	29.636	31.001			

CUADRO 7

NUMERO DE FINCAS Y RENDIMIENTOS PROMEDIO DE MAIZ PARA GRUPOS DE FINCA POR TAMAÑO DE PARCELAS, COSTA RICA
(Tamaño de Parcelas en Manzanas y Rendimiento en Kg/ha)

Numeración de los Grupos de Finca por Tamaño	Mayores que o Iguales a	Menos que	Rendimiento		Rendimiento		Rendimiento	
			No. de Fincas	Promedio de Maíz	No. de Fincas	Promedio de Maíz	No. de Fincas	Promedio de Maíz
			1963 a.		1965 b.		1967 c.	
1		.5	896	3053	396	1329	23	4096
2	.5	1.0	3.922	1610	510	1106	12	4278
3	1.0	2.0	11.112	1116	546	1059	17	3385
4	2.0	4.0	8.697	961	339	1059	11	3728
5	4.0	6.0	2.565	919	126	1023	10	3541
6	6.0	10.0	1.047	903	67	1028	8	3593
7	10.0	15.0	381	1059	18	846	6	2721
8	15.0	20.0	67	1194	9	763	3	5592
9	20.0	30.0	75	1059	7	1267	4	4065
10	30.0	40.0	15	1059	4	1625	1	4294
11	40.0	60.0	12	1542	1	3629	-	-
12	60.0	80.0	4	1973	2	1869	-	-
13	80.0	100.0	0	-	0	-	-	-
14	100.0	300.0	5	1360	1	1812	-	-

a. Censo Agropecuario de Costa Rica, 1963

b. Encuesta Agrícola, 1965 (Dirección General de Estadística y Censos, San José)

c. Muestreo de Campo de la ACM/CAFP

pocas milpas de más de 15 manzanas son por lo general mecanizadas.

4. ¿Hay alguna relación entre el rendimiento y el grado de especialización de las fincas en la producción de maíz? O sea, que si las fincas que tienen una proporción alta de sus tierras destinadas al cultivo de maíz reportaron rendimientos mayores que otras fincas. La distribución de las fincas de acuerdo con la proporción de ellas que se sembraron de maíz no muestra ninguna relación con el rendimiento, o sea que los agricultores que destinaron una mayor proporción de su finca a cultivar maíz (especialistas en maíz o maiceros) no obtuvieron rendimientos más elevados que los que destinaron sus tierras principalmente a otros cultivos u otros usos (repastos, bosques, etc.).

5. La posibilidad de que los rendimientos de maíz pudieran ser mayores que los reportados en los cuatro censos estudiados fue examinada de varias maneras diferentes. Un aspecto importante de la diferencia entre los datos de los censos y los de otras fuentes es que los de los censos están basados en reportes obtenidos por encuesta a los agricultores mientras que los de las otras fuentes se derivan de peso de la cosecha, llevados a cabo por un observador o investigador independiente. Hay varias razones para sospechar que las estimaciones de cosecha de varios agricultores son incorrectas. Aquellos que no vendieron su maíz o que lo hacen parcialmente, estarían menos capacitados para dar una estimación exacta del total de su cosecha.

Los datos del Cuadro 8 indican que aquéllos que vendieron la mayor parte de su cosecha, reportaron rendimientos superiores que los que no la vendieron. Esto puede indicar que hay una verdadera diferencia de rendimiento entre ambos grupos pero también puede indicar una mayor exactitud de la cantidad cosechada por parte de los que vendieron su maíz.

Sospechamos que otra fuente de error en los reportes de los censos, es el uso de la fanega como unidad de medida. La práctica tradicional de recoger la cosecha en una carreta de bueyes ha decaído sustancialmente (una fanega equivale a una carreta de maíz con tusa).

El número de yuntas de bueyes bajó de 20.680 a 15.498 entre 1950 y 1963, mientras que el número de fincas de 1 manzana o más aumentó de 43.086 a 64.621 en el mismo período. Esta variación de usanza sugiere que la fanega, así concebida, ha perdido popularidad como una unidad de medida efectiva de la cosecha. Además, el maíz se compra y vende por quintales o libras de maíz desgranado. Pareciera que esta unidad (la fanega) se ha convertido en una medida convencional histórica. Es posible que muchos pequeños agricultores, al usar el término 1 fanega, quisieran indicar un rendimiento bajo, 2 fanegas un rendimiento medio y 3 fanegas un rendimiento bueno. En otras palabras, que la fanega se tomó como una medida relativa y no absoluta.

El efecto de usar este proceso podría haber incrementado la sub-estimación de las cosechas reportadas, al ir incrementándose gradualmente los rendimientos por el uso de semillas mejoradas y mejores prácticas culturales en los años recientes. Prueba de que la información pudo haber sido convencional y sujeta a errores de redondeo por la magnitud de la unidad de medida, es el hecho de que un 62.5% de los informes en el censo fueron de 1, 2 y 3 fanegas para la primera cosecha de 1963, es decir, que un 62.5% de los agricultores reportaron o se les redondeó el rendimiento a una cifra de 1, 2 ó 3 fanegas en las tarjetas del censo.

CUADRO 8

RENDIMIENTO PROMEDIO DE MAÍZ POR GRUPOS DE FINCA SEGUN
 PORCENTAJE DE COSECHA VENDIDA - PRIMERA COSECHA
 Censo Agropecuario de Costa Rica - 1963

% de Cosecha Vendida	Numero de Fincas en el Grupo	Rendimiento Promedio - Kg/ha
90-100	2.373	1308
80-90	843	1355
70-80	767	1199
60-70	1.366	1059
50-60	1.997	1007
40-50	334	1282
30-40	722	986
20-30	465	1106
10-20	133	1464
0-10	19.701	872

Finalmente, hay una combinación de factores de economía general que hace dudar de la exactitud de los datos de los censos agrícolas en lo concerniente a la producción de maíz. No se reporta ningún cambio sustancial en el rendimiento promedio entre 1949-50 y 1962-63 y hay una pequeña merma del área cultivada. Sin embargo, durante este mismo período de 14 años la población creció de 800.875 habitantes (1949) a 1.284.393 (1962), un incremento de más de 50% de la población. Esto quiere decir que ha habido un incremento sustancial de la demanda de alimentos. Es más, estimaciones sobre el ingreso y producción per cápita indican que éste tuvo un incremento real durante este período y varios estudios recientes muestran que la demanda de productos alimenticios ha crecido con el aumento de ingreso per cápita en los países subdesarrollados.

Esta combinación de tendencias sugiere que el consumo de maíz en Costa Rica puede perfectamente haber aumentado en un 50% o más durante ese período. Aunque mucho de este incremento no haya sido para consumo directo, el crecimiento de granjas avícolas y porcinas y de ganadería (lechera), las cuales dependen del maíz para su alimentación, se ha incrementado aún más que el crecimiento de la población. El consumo de pollos y huevos ha aumentado más del doble en este período.

Es posible que el consumo per cápita de maíz haya bajado a causa del cambio relativo del precio y por sustitución por otros alimentos (arroz, cereales y cereales industrializados importados). Pero estos leves cambios de precio fueron muy irregulares y pequeños y no presentaron una tendencia hacia un movimiento diferencial de precios que pudiera considerarse causante de un cambio significativo en el consumo del maíz.

El crecimiento de la demanda de maíz en Costa Rica, parece no haber sido suplido por importaciones durante el período de 1950-1963. Mientras hubo cuatro años durante los cuales se importaron grandes cantidades de maíz (de 2 a 11 mil toneladas métricas) los records de estos 14 años indican que las cifras de importación y exportación de maíz en Costa Rica durante este período arrojan una exportación neta de 13.071 toneladas métricas.

Si se asume que el consumo anual per cápita de maíz se mantuvo constante desde 1950 a 1963, y proyectamos la estimación de consumo per cápita 1949-50 basado en las producciones reportadas para ese año (por cuanto las exportaciones e importaciones para 1949 y 1950 fueron aproximadamente iguales) el cálculo de la demanda de maíz en 1962-63 y su relación con las producciones reportadas para ese año pueden ser presentadas de la siguiente manera:

Población de 1950	830.507
Producción de maíz reportada 1949-50	59.084.822 Kg
Consumo de maíz (para todos los usos) per cápita	71.14 Kg
Población de 1963	1.284.393
Consumo de maíz per cápita (asumiendo que es constante desde 1949-50)	71.14 Kg
Demanda total de maíz (población x consumo per cápita)	91.371.718 Kg
Producción reportada 1962-63	57.412.670 Kg
Diferencia entre la proyección de la demanda y el abastecimiento reportado	33.959.048 Kg
Importaciones netas de maíz (promedio 1962-63)	1.184.561 Kg
Estimación del déficit neto de la producción de maíz reportada	32.764.477 Kg

Si se asume que el déficit neto de la producción de maíz fue cubierto por la producción real de maíz de Costa Rica o sea si la producción real excedió la producción reportada en la cuantía del déficit neto y la extensión total cosechada, reportada en el censo es aceptada, entonces el rendimiento por hectárea hubiera sido de 1676 kilogramos en lugar de 1067 kilogramos. En otras palabras, estos cálculos sugieren que los rendimientos reportados fueron 609 kilogramos por hectárea inferiores al rendimiento real.

Por lo expuesto anteriormente los autores creen que hay base suficiente para creer (a) que el rendimiento de maíz ha aumentado palpablemente desde 1950 y (b) que los rendimientos de maíz fueron superiores a los niveles reportados y creemos que el valor principal de éste análisis es para indicar la necesidad de mejorar los sistemas de recolección de datos. Es nuestra esperanza que este análisis sea un aliento para investigaciones adicionales tendientes a modificar los procedimientos de recolección de datos para el Censo Agropecuario pendiente. Son indicadas las pruebas de muestras de campo de datos recogidos de cosechas alternativas. Además la introducción de un sistema de bajo costo de enumeración de datos de cosecha parece justificable en vista del presente interés en relación con el desarrollo de inversiones para la producción de cultivos alimenticios.

ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL
RENDIMIENTO DE MAÍZ DE COSTA RICA - 1950-1967

Paul Ravenna* y Robert F. Voertman**

Mientras que el principal propósito de este artículo es el de examinar los datos del rendimiento de maíz, unas cuantas observaciones se hacen sobre la trayectoria del desarrollo de este cultivo en relación con la del arroz y los frijoles, nos ayudarán a adquirir algunas perspectivas para el análisis. La extensión total del área de cultivo se incrementó entre los años 1950 y 1963, como aumentó el área cosechada de arroz y frijoles, pero la extensión cosechada de maíz disminuyó levemente (ver Cuadro 1). Quizás el más dramático cambio en el cultivo de estos productos básicos alimenticios ha sido la rápida introducción de la mecanización en el cultivo de arroz desde 1955. Del incremento de 35.986 manzanas en el área cosechada de arroz entre 1955 a 1963, 28.279 fueron en las provincias de Guanacaste y Puntarenas. Aun cuando no es posible determinar directamente la relación de este incremento del cultivo del arroz con la mecanización de la siembra y recolecta de este cultivo, los datos del Cuadro 2, claramente sugieren tal relación. En tanto que ha ocurrido un limitado incremento del uso de tractores y equipo para la siembra de maíz este proceso de crecimiento de la mecanización de este cultivo ha sido muy lento. La introducción exitosa de equipo para la recolección de arroz y la falta de cosechadoras de maíz, parece ser un factor importante en la distinta trayectoria de estos dos cultivos. En el Cuadro 3 pueden apreciarse otras evidencias de este cambio del cultivo del arroz. Nótese que el promedio del área de maíz y frijoles cosechada por finca se disminuyó levemente entre 1955 y 1963, mientras que el área promedio de arroz cosechado se incrementó sustancialmente (de 2.66 mz. a 3.65 manzanas).

Deseamos expresar nuestro agradecimiento por su aporte económico al National Science Foundation y al Agricultural Development Council.

* Economics Department, Monmouth College, Monmouth, Illinois.

** Associated Colleges of the Midwest, Central American Field Program, San José, Costa Rica.

ESTUDIO DE APTITUD COMBINATORIA EN LAS CRUZAS POSIBLES :
ENTRE 18 LÍNEAS S₁ DE MAÍZ

Julio Romero Franco 1/

En un programa destinado a la producción comercial de híbridos, la evaluación final de las líneas se basa en el comportamiento de éstas en combinaciones híbridas, es decir, en base a su aptitud combinatoria.

La aptitud combinatoria ha sido dividida en general y específica. La general refiere al comportamiento promedio de una línea en una serie de cruzas. La específica es la desviación de una craza particular del comportamiento promedio estimado en base a la aptitud combinatoria general. Se atribuye que la aptitud combinatoria general es función de genes actuando aditivamente. La aptitud combinatoria específica resulta de genes cuya acción es no aditiva. (dominancia, epistasia, etc.)

Sprague y Tatum (1) de una serie de ensayos con cruzas simples determinaron que la aptitud combinatoria general fue más importante en líneas previamente no seleccionadas y que a medida que las líneas eran mejor seleccionadas y quedaban las más selectas, la aptitud combinatoria específica fue más importante.

Rojas y Sprague (2) reportaron resultados de un estudio de cruzas simples conducido en dos localidades por tres años: dicho estudio estuvo encaminado a estimar los componentes de variación para aptitud combinatoria general y específica así como sus interacciones con medio ambiente. Encontraron que, en los experimentos individuales, los componentes para aptitud combinatoria específica fueron consistentemente mayores que los correspondientes para aptitud combinatoria general; sin embargo, cuando esos componentes fueron estimados en base a datos incluyendo localidades y años, sus valores fueron aproximadamente iguales. Los componentes para las interacciones de aptitud combinatoria específica con localidades o años fueron mayores que los correspondientes estimados involucrando aptitud combinatoria general. Ese y otros estudios sugirió que la aptitud combinatoria específica estaría formada, en parte, de efectos genotipo-medioambiente.

Sprague (3) ha indicado que los estudios anteriores se hicieron con líneas previamente seleccionadas para aptitud combinatoria general y que dicha selección habría reducido la magnitud de este componente de variación. De un estudio en el cual usó líneas S₁ y en base a un año de prueba reportó: que los estimados para aptitud combinatoria general y específica fueron aproximadamente iguales; y también que los componentes de aptitud combinatoria específica x localidad triplicaron a la correspondiente interacción involucran-

1/ Fitotecnista Jefe. Ministerio de Recursos Naturales, DESARRURAL.

do aptitud combinatoria general.

El uso de las cruzas posibles entre líneas (análisis dialélico) se ha generalizado últimamente, el procedimiento permite medir la aptitud combinatoria de las líneas y calcular las mejores cruzas dobles con fines prácticos.

El objeto principal del presente trabajo fue determinar la magnitud de efectos generales y específicos en las cruzas posibles de un grupo de líneas S_1 y al mismo tiempo predecir las mejores cruzas dobles que resultarían de esas líneas. En este escrito se informa sobre el primer objetivo únicamente.

Materiales y Métodos

Para los fines de este estudio se usó 18 líneas S_1 ; 4 de esas líneas provienen de la variedad Colima 14, 4 de Eto Blanco, 5 de V 520C VA(SB) y 5 de Comuesto Tuxpeño de 100 Colecciones.

En 1966-B, se formaron las 153 cruzas simples posibles, cruzas que con 16 testigos adicionales fueron probadas durante 1967 en ensayos similares sembrados de Primera en las localidades de "Lupo" y "Comayagua". Se usó cruzas en un sólo sentido, por consiguiente las recíprocas no fueron incluidas. Los ensayos fueron látices simples 13 x 13 con 4 repeticiones y parcelas de 2 x 5 m.

Los datos de cosecha fueron ajustados por fallas y expresados en Ton./ha de grano al 15% de humedad considerando el 85% de desgrane. El análisis estadístico preliminar señaló que la eficiencia de los látices relativa a bloques al azar fue baja, consecuentemente los siguientes análisis fueron practicados como bloques al azar.

Resultados y Discusión

Los análisis de variación por localidad para los ensayos completos acusaron valores altamente significantes para repeticiones y entradas. Los coeficientes de variación fueron 13.46 y 18.21% para Lupo y Comayagua, respectivamente.

El análisis de variación de los ensayos individuales para las 153 cruzas, una vez excluidos los testigos, resultó en cuadrados medios altamente significantes para aptitud combinatoria general y específica, en ambos casos, (cuadro 1). Esos cuadrados medios así como sus correspondientes interacciones con localidad, fueron también altamente significantes según el análisis combinado (cuadro 2). Tales datos reflejan que hubo diferencia entre líneas en cuanto a su aptitud combinatoria, por una parte; y por otra, que las cruzas mostraron respuesta diferencial en diferentes medio ambientes.

Los componentes de variación para cruzas, aptitud combinatoria general y específica así como sus correspondientes interacciones con localidad están resumizados en el cuadro 3.

Según los ensayos individuales, y tal como fue reportado por Rojas y Sprague (2), los componentes para aptitud combinatoria específica fueron mayores que los estimados para aptitud combinatoria general (0.12 y 0.16 vs. 0.08 y 0.05).

De interés resulta por los datos del cuadro 3, que los componentes para aptitud combinatoria general calculados de los ensayos individuales así del combinado fueron aproximadamente iguales; ello implicaría que los efectos

Cuadro 1. Análisis de variación por localidad para 153 cruzas posibles entre 18 líneas S_1 . Honduras, C.A. 1967-A.

F. de variación	G.L.		Cuadrados medios	
			LUPU	COMAYAGUA
Total	611			
Repeticiones	3		3.92**	5.23**
Cruzas	152	M_1	1.49**	1.75**
A.C. General	17	M_2	5.81**	4.42**
A.C. Específica	135	M_3	0.95**	1.42**
Error	456	M_4	0.47	0.78

**= Significante al nivel de P 0.01

$$S_G^2 = M_2 - M_3/r(n-1)$$

$$S_S^2 = M_3 - M_4/r$$

Cuadro 2. Análisis de variación combinado para 153 cruzas posibles entre 18 líneas S_1 . Lupo y Comayagua. Honduras, C.A. 1967-A.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados Medios	
Cruzas	152	M_1	2.00**
A.C. General	17	M_2	6.46**
A.C. Específica	135	M_3	1.44**
Cruzas x Localidades	152	M_4	1.24**
A.C.G. x Localidades	17	M_5	4.23**
A.C.E. x Localidades	135	M_6	0.86**
Error	912	M_7	0.63
Total	1223		

**= Significante al nivel de P 0.01

$$S_G^2 = (M_2 - M_3 - M_5 + M_6)/rp(n-2)$$

$$S_S^2 = (M_3 - M_6)/rp$$

$$S_{GP}^2 = (M_5 - M_6)/r(n-2)$$

$$S_{SP}^2 = (M_6 - M_7)/r$$

Cuadro 3. Componentes de variación por localidad y según el análisis combinado para 153 cruzas posibles entre 18 líneas S_1 . HONDURAS, C.A.

Localidad	Componentes de variación						
	S_e^2	S_C^2	S_G^2	S_S^2	S_{CP}^2	S_{GP}^2	S_{SP}^2
LUPO	0.47	0.25	0.08	0.12			
COMAYAGUA	0.78	0.24	0.05	0.16			
LUPO-COMAYAGUA	0.63	0.10	0.06	0.07	0.15	0.05	0.06

aditivos tienden a ser más estables sobre medio ambientes. Contrariamente, los valores para aptitud combinatoria específica de los ensayos individuales (0.12 y 0.16) fueron prácticamente el doble que el valor proveniente del análisis combinado (0.07); éste corrobora observaciones previas de que la aptitud combinatoria específica así estimada involucra efectos medioambientales.

Se observa también del cuadro 3, que los componentes para aptitud combinatoria general y específica de los datos combinados fueron prácticamente iguales (0.06 y 0.07, respectivamente); estos resultados concuerdan con lo reportado por -- Sprague (3) para líneas S_1 .

En cuanto a las interacciones de aptitud combinatoria general y de la específica con localidades, éstas fueron casi iguales (0.05 y 0.06); estos valores difieren con los del Dr. Sprague quien estimó un valor de S_{SP}^2 tres veces mayor al componente de S_{GP}^2 en cruzas de líneas S_1 .

Por último, según el presente estudio, los componentes para aptitud combinatoria general, para específica y para sus correspondientes interacciones con localidad fueron casi de la misma magnitud, sugiriendo que tanto efectos aditivos, no aditivos así como sus interacciones podrían tener aproximadamente igual valor predictivo en líneas S_1 . Sin embargo, información más precisa resultaría de repetirse este estudio sobre un número de años.

Literatura Citada

1. Sprague, G.F., and Tatum, L.A. 1942. General vs specific combining ability in single crosses of corn. J.Am. Soc. Agron. 34: 923-932.
2. Rojas, B.A. and G.F., Sprague. 1952. A comparison of variance components in corn yield trials: III. General and specific combining ability and their interactions with location and years. En Papers on Quantitative Genetics and Related Topics. pp: 460-464.
3. Sprague, G.F., 1955. Corn and Corn Improvement. Academic Press, New York.

COSTOS DE MANO DE OBRA Y RUMBO DE ESTOS COSTOS PARA DIFERENTES
TECNICAS DEL CULTIVO DE MAIZ EN COSTA RICA - MUESTREO ACM/CAFP
1967

por

Jonathon Buswell y Robert F. Voertman

El propósito básico de este artículo es para presentar algunas comparaciones de los costos de las diferentes técnicas usadas en Costa Rica para la producción del maíz. Se le da atención principal a los costos de mano de obra empleados en la preparación de terreno, los de la siembra y los de las deshierbas de post emergencia. El enfoque de las técnicas de estos costos anteriores a la recolección fueron influenciados en varios aspectos. Primero estos costos están básicamente relacionados a la extensión de la parcela, o sea que para cualquiera de estas técnicas, el tiempo de la mano de obra y otros costos se duplican o triplican si se duplica o triplica el tamaño de la parcela. La densidad de plantas puede influir en algunos de estos costos, pero dentro de las fluctuaciones de separación de espacio de siembra de la muestra para la cual tenemos datos, probablemente esto no fue una variable de importancia. Esta suposición de que los costos son básicamente una función de la extensión, nos permite comparar los costos incurridos en las diferentes técnicas y diferentes tamaños de parcela, reduciendo todos los cálculos a una unidad común de área. Segundo, la diferencia de las técnicas usadas anteriores a la cosecha son determinantes de la diferencia de rendimiento. El tiempo correcto de la cosecha puede desde luego influir bastante en el rendimiento especialmente si este se retrasa demasiado conduciendo volcamiento, caída de mazorcas, pudrición o daños de aves u otros. Pero las técnicas en uso actualmente de cosecha y posteriores a ésta parecen no tener influencia en los rendimientos. Tercero, la concentración de estos costos de mano de obra son el reflejo de la alta proporción de éstos en los costos totales, de las técnicas comunes de la producción de maíz en Costa Rica.

De acuerdo con el Censo Agropecuario de Costa Rica, 1963, el 71.4% de todas las fincas reportaron haber usado solo trabajo manual para realizar todas las labores de la finca (fuera del transporte). Del 28.6% restantes un 18.8% usaron tracción animal y un 2.5% emplearon alguna combinación de tracción animal con mecánica para realizar los trabajos de producción en sus fincas.

No es posible determinar en base a los datos del censo publicado la proporción del maíz que fue cultivado por métodos exclusivamente manuales en 1963, pero ha de haber sido relativamente alto en vista del hecho de que aproximadamente el doble de las fincas que cultivaron maíz reportaron haber usado tracción animal o mecánica.

El Problema de la Clasificación de las Técnicas

Es verdaderamente grande la variedad de las técnicas empleadas en el manejo de los cultivos. Es tan grande la diversidad de escogencia de implementos, la combinación de éstos y los procedimientos que implican para realizar las labores iniciales de preparación de terreno, siembra y deshierba, que en la clasificación de las técnicas o sistemas de manejo en esta pequeña muestra se encontraron 35 distintos sistemas. El proceso de aislar patrones básicos de costos, en vista de esta diversidad, requiere un juzgamiento a varios niveles. Una mayor simplicidad de la diversidad se consigue tratando las distintas labores como procesos separados. Así la preparación del terreno, siembra, deshierba, aplicación de productos químicos (tales como fertilizantes e insecticidas) y recolección de la cosecha, constituyen sub-sistemas dentro de los cuales los variantes puedan ser descritos por un número limitado de categorías. El intento de clasificar sistemas completos resulta en una lista más grande de categorías por el gran número de formas en las cuales las categorías de sub-sistemas pueden ser combinados. Un número dado de muestras dará un mayor número promedio de casos en cada categoría, que si se usara el procedimiento de clasificación de sistema (en lugar del de sub-sistema). Los Cuadros I, II y III presentan un análisis de los datos de las tres labores básicas: preparación de terreno anterior a la siembra, siembra y control de malezas posteriores a la germinación. Estos cuadros contienen datos de tiempo de mano de obra para solamente un número seleccionado de categoría de técnicas. Las categorías omitidas se discutirán brevemente al discutir cada cuadro.

Preparación de Terreno

Dentro de las muestras de sistemas de cultivo de maíz para los cuales se recogieron datos, hubo tres grupos básicos de técnicas usada para la preparación de terreno.

1. La técnica de la pica con machete
2. La técnica de la pala
3. La técnica del arado.

La técnica de la pica que se reportó en el estudio de la ACM, incluía la volteo de árboles suficientemente grandes como para requerir el uso de la hacha además de la pica del tacotal con machete y muchos de los terrenos preparados por esta técnica, tenían troncos y tocones. El tiempo de mano de obra de esta técnica que se presenta en el cuadro I, sin embargo, excluye aquellos casos en que se usó la hacha. El tiempo de mano de obra que se reporta para la preparación de terreno mediante la limpia con machete, es para técnicas aplicables a terrenos usados consecutivamente con un descanso intermedio hasta de 18 meses. El tiempo de mano de obra para la preparación

de terreno donde es preciso usar el hacha. es más que el doble que para aquellos en que solo se usa el machete.

La nombrada técnica de preparación con machete, para la cual se presentan datos de tiempo de mano de obra en el cuadro I, no es una sola técnica, sino un agrupamiento de técnicas similares. Son similares por el hecho de que en todos los casos las hierbas y malezas se cortaron cerca del suelo con machete. Pero en algunos casos, se nos reportó que el rastrojo fue recogido y sacado del terreno, mientras que en otros se dejó donde cayó. La quema fue reportada en algunos de los casos en que se usó el hacha y es posible que algunos quemaron los rastros chapeados solo con machete. El punto de vista aquí, es que del grupo de técnicas nombradas preparación con machete, no representan una práctica homogénea. El "promedio representativo" es un promedio aritmético para una variedad de reportes de tiempo que fluctúa desde los muy altos hasta los muy bajos. Este promedio entonces, se obtuvo por una serie de juzgamientos basados en el examen de los datos preliminares ordenados y representan una estimación del tiempo típicamente requerido para picar el tacotal con un machete y el monte picado se deja en el campo.

La preparación de terreno con una pala está caracterizado por el raspado de una capa delgada de suelo junto con cualquier hierba o zacate que pudiera estar creciendo y dándole vuelta para formar un lomillo o era. En algunos casos las hierbas se cortan con el machete antes de hacer esta operación. En otros casos, se ocupa un tiempo considerable para reconstruir la eras de la cosecha anterior. Esta técnica de preparación está íntimamente relacionada con el uso intensivo del terreno, típicamente para la rotación de dos cultivos al año.

CUADRO I

Tiempo de Mano de Obra para Técnicas Diferentes Usadas en la Preparación de Terreno para el Cultivo de Maíz en Costa Rica. Datos del Estudio de la ACM/CAFP, 1967

Técnica	No. de casos	Tiempo de Mano de Obra en Horas por Hectáreas		
		Variación	Mediana	Promedio Representativo
1. Pica con machete	29	9 - 285	63	62
2. Preparación con pala	23	17 - 869	132	143
3. Arado y Rastrea				
(a) con bueyes	5	34 - 114	86	76
(b) con tractor	12	2 - 10	6	6

monte cortado, pero parece que no es así.

CUADRO 2

TIEMPO DE MANO DE OBRA PARA LAS DIFERENTES TECNICAS DE
SIEMBRA DE MAIZ USADAS EN COSTA RICA: DATOS DEL ESTUDIO
DE LA ACM/CAFP, 1967

Técnica	No. de Casos	Tiempo de Mano de Obra por Hectárea		
		Fluctuación	Mediana	Promedio Representativo
Macana (palo con punta metálico)	57	5 - 242	33	35
Espeque (palo punteado)	38	9 - 289	42	35
Surgueadora para bueyes	4	26 - 51	27	29
Sembradores tirada con tractor	8	1 - 4	3	2

El método de preparación no determina necesariamente el de siembra, pero en este estudio, varios de los agricultores que usaron bueyes o tractores para la preparación de su parcela, también usaron sistemas similares para la siembra. En cuatro de los casos, la siembra se realizó haciendo un surco con un sucador de madera, despositando luego la semilla en el fondo del surco, tapándola finalmente con tierra de los bordes de surco. En ocho casos se sembró con el auxilio de una sembradora mecánica tirada con un tractor.

Unos cuantos casos de tiempos elevados de mano de obra fueron reportados para sistemas de siembra a mano. Aún cuando indudablemente hay alguna variación real del tiempo necesario para este trabajo, los reportes de tiempo que excedieron 72 horas por hectárea, se juzgaron erróneos por lo que no se incluyeron para el promedio.

Técnicas de Control de Malezas

Los métodos de deshierba, al igual que los de preparación de terreno, son muy variados. Se usa un número variado de implementos y combinación de ellos. Las técnicas para el uso de los implementos varían así como el tiem-

po y frecuencia con que se llevan a cabo las labores, y también varía el cuidado o intensidad de las labores.

La práctica reportada más recientemente (Cuadro 3) fue simplemente el cortar las nuevas hierbas con un machete, luego se dejan podrir en el campo o se les saca. La variación de tiempo de mano de obra reportado, está principalmente relacionado con la frecuencia de deshierbas y el cuidado con que se hace ésta por este sistema de cortar las hierbas. La mediana y el promedio representativo reflejan la predominancia de una sola deshierba durante el crecimiento de la milpa. Asociado con el sistema básico de cultivar con machete, especialmente en las regiones húmedas bajas, donde las hierbas de hoja ancha son las principales invasoras, hay un creciente uso de hierbicidas que se aplican con bombas manuales. Este método de control de malezas en la forma usada, fue juzgada por los agricultores como no muy efectivo, pero que requiere mucho menos tiempo que si se cortan las hierbas. Varios agricultores, incluso algunos de los que usaron bombas mecánicas adaptadas a su tractor, reportaron haber cortado las hierbas no afectadas con el hierbicida un mes después de la aplicación éste.

La técnica del control de malas hierbas con el auxilio de una pala, en la cual una delgada capa del suelo se raspa junto con las hierbas y se amontona en la base de las plantas de maíz (aporca) parece ser una práctica común tanto para los que preparan el terreno con pala como para los que usan el arado. En este sistema, las hierbas se cortan ligeramente debajo de la superficie del suelo, y parece ser común especialmente en zonas donde el problema principal de hierbas lo constituyen los zacates. Este método de deshierba parece requerir aproximadamente el doble de mano de obra que si se corta con machete. Algunos agricultores reportaron además una técnica en la cual las hierbas se cortaron con el machete y luego se procedió a la aporca con la pala. El tiempo reportado para esta técnica es aproximadamente un 50% mayor que el de solo la aporca, habiendo grandes variaciones. No se reporta en el Cuadro 3 este sistema.

Labores de cultivo realizada con bueyes solo fue reportado por uno de los cinco agricultores que araron con bueyes. La estimación de tiempo de mano de obra que reportó para una sola cultivada se presenta en el Cuadro 3.

El cultivo con tractor, como una labor unitaria para el control de malas hierbas, labrando la tierra y cubriendo las plantas con una capa de tierra, fue reportado solo por seis agricultores. Los otros, que habían arado con tractor, usaron varios sistemas combinado el uso de la cultivadora tirada

com el tractor con otros sistemas como los del uso de hierbicidas y manuales, tanto de mache como de pala. El tiempo de mano de obra reportado en el Cuadro 3 es para la labor realizada solamente con la cultidora de tracción mecánica.

Algunas Evidencias Independientes de Estimaciones de Tiempo de Mano de Obra

Un estudio sobre el costo de producción de maíz en dos áreas de Costa Rica, hecho por José Luis Bareiro 1/, provee algunos datos independientes de dos sistemas estudiados en las muestras de la ACM/CAFP.

El Señor Bareiro reporta tiempos promedio de mano de obra estimados para los sistemas de cultivo con pala, para las tres labores (preparación, siembra y deshierba) que fluctúan entre 236 horas por hectárea hasta 267, para grupos de fincas en Palmares, Atenas y Alajuela (43 fincas en total). Estas estimaciones son levemente inferiores a la estimación de 286 horas por hectárea, del promedio representativo de tiempo de mano de obra presentada en los Cuadros 1, 2 y 3 (de este artículo), para las citadas labores, realizadas con pala y machana. En su tesis, Sr. Bareiro indica que las horas laborales requeridos para hacer las mismas tres labores con equipo tirado con tractor, fue de 28 horas por hectárea, este derivado de los Cuadros 1, 2, y 3 es de 15 horas por hectárea.

Los datos de ambos estudios citados se han obtenido mediante el mismo sistema básico por medio de una entrevista a un grupo de agricultores. Un tipo muy diferente de fuente de información de datos, provee un estudio realizado por la Republic Tobacco Company de Costa Rica, sobre el tiempo de mano de obra empleado en el cultivo del tabaco. Durante el período 1961 - 1966, empleados de esa compañía recogieron datos semanales de un grupo (muestra) de productores de tabaco, referentes a sus costos en la producción del tabaco. El promedio de tiempo de mano de obra para cultivar una hectárea de tabaco usando el sistema de la pala para la preparación de terreno y deshierbas es de más de 1100 horas. Esto incluye el tiempo necesario para la preparación de terreno, siembra, deshierba y aplicación de insecticidas, fungicidas y fertilizantes, pero no incluye el tiempo empleado en la hechura del almácigo, ni el de recolección y secado de la cosecha. Aún tomando en consideración el tiempo utilizado en la aplicación de los productos químicos y el trasplante, que es elevado comparado con el de la siembra de maíz, el costo de mano de obra para la

1/ José Luis Bareiro, "Estudio de Algunos Factores Económicos en la Producción de Maíz en Dos Áreas de Costa Rica", Tesis, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Turrialba, Costa Rica, 1967, pp.28-30

preparación de terreno y control de malas hierbas que se dan en estos datos, son mucho mayores que los presentados aquí para estas mismas labores en el cultivo del maíz. Hasta después de hacer un examen en detalle de estos datos, no es posible establecer una comparación realmente específica de los mismos, pero sugieren que las estimaciones de tiempo laboral registrados por el método de una sola entrevista pueden estar por debajo de los datos reales.

Algunas Consideraciones de los Diferentes Tiempos de Mano de Obra para Distintos Sistemas.

Aceptando la posibilidad de que el método de una sola entrevista de recolección de datos resultara en una comprensión general de los costos de mano de obra, siempre es posible que el costo laboral relativo presentado aquí es aproximadamente correcto. Estos valores relativos de costo permiten algunas explicaciones de la escogencia de técnicas que se observan en el cultivo de maíz y permite explicarse la persistencia del cultivo no mecanizado de este cultivo, cuando este se realiza una pequeña escala.

Los Sistemas Manuales

Una comparación entre los costos laborales de los dos sistemas manuales (el de machete y el de pala), da, para las primeras labores culturales una relación de 165 a 286 horas por hectáreas. O sea, usando los números de los promedios representativos de los cuadros 1 - 3, la combinación de picar y deshierbar con machete y sembrar con un espeque requiere aproximadamente un 58% del tiempo necesario para preparar y deshierbar con la pala y sembrar con la macana. Los costos fijados, asociados con el alquiler (valor de la tierra) proveniente de la remoción de tocones y piedras, cercas, localización, suelos y diferencia de climas, tienden a agrupar estos dos sistemas en diferentes regiones del país y en suelos de diferente calidad dentro de las mismas regiones del país y en suelos de diferente calidad dentro de las mismas regiones. Los sistemas de mayor intensidad de mano de obra tienden a ser los de las tierras de más alto alquiler (valor) y esto intensifica más el corto diferencial por hectárea entre los dos sistemas. Esto quiere decir que el rendimiento por hectárea para el sistema de pala debe ser mucho mayor que el del machete para compensarse.

Si el costo de recolección, destuza, desgrano y mercadeo del maíz están en función del volumen de grano cosechado, la diferencia compensatoria de rendimiento por el cual se iguala el reembolso de costos, estaría en una razón de 165 a 286 para ambos sistemas, o sea, que el rendimiento por hectárea de maíz cultivado con machete necesita ser solo un 58% del rendimiento por hectárea del cultivo con pala, para que el rendimiento de maíz por hora hombre sea igual.

Los datos disponibles actualmente, indican que el rendimiento del sistema de machete es más que un 58% del rendimiento del sistema de pala y esto indica que la persistencia de rendimientos bajos con técnicas de bajo costo laboral, como un factor importante en el cultivo de maíz en Costa Rica tiene su razón. Dado el bajo costo de la tierra en muchas regiones del país, el pequeño agricultor común y aún el comercialmente orientado, no se está conduciendo antieconómicamente al elegir el sistema de bajo rendimiento de producción de maíz del machete. Con el incremento de la población y el mejoramiento de los sistemas de transporte que trajeron como consecuencia un aumento de valor de las tierras fuera de la Meseta Central, el sistema del machete tendrá a hacerse antieconómico paulatinamente. Al irse incrementando los precios de alquiler de la tierra, será necesario obtener mejores rendimientos y uso más intensivo de estas tierras acompañado de prácticas más intensivas, con el fin de mantener el reembolso del costo laboral del maíz.

Indicaciones Breves del Costo de Cultivo con Bueyes.

El número de bueyes en Costa Rica ha disminuido de 41,360 a 30,976 desde 1950 a 1963 de acuerdo con los Censos Agropecuarios de estos dos años. Esto sugiere que la extensión cultivada con bueyes ha disminuido e indica que la extensión total del área cultivada ha aumentado. El uso de bueyes para transporte ha sido substituído por el uso de vehículos motorizados y para las labores de cultivo por tractores. Pero esta sustitución probablemente ha sido principalmente en las fincas relativamente grandes. Los datos en los Cuadros 1 y 3 aportan evidencias limitadas de que el cultivo de maíz con bueyes requiere aproximadamente la mitad de horas laborales necesarias para cultivar con pala (122 horas por hectárea comparado con 286 horas por hectárea, respectivamente) para una intensidad de cultivo similar. Pero la economía de horas laborales debe de ser considerado en términos de costo y mantenimiento de los bueyes y los implementos tirados por ellos, los cuales anualmente son aproximadamente los siguientes:

Depreciación y reparaciones	\$ 400.00
Pasto para una yunta de bueyes	\$ 240.00
Intereses sobre el capital invertido al 10% anual	<u>\$ 283.00</u>
Costo total por año	\$ 923.00

Si la diferencia entre los dos sistemas en horas laborales para cultivar maíz, es aproximadamente de 164 horas por hectárea (Cuadro 1 y 3), y si el salario por hora es de \$1.20, entonces la economía de costo por hectárea de la substitución del sistema de bueyes por el de la pala será de \$197.00. Esta economía de costo permitiría que el cultivo de 4.7 hectáreas por año pagarán el costo de los bueyes y el equipo. Sin embargo, el hecho de que cuatro de los cinco agricultores que reportaron haber arado con bueyes, no usaron estos para la deshierba, sino que lo hicieron con pala, indican que esta estimación de economía de labor por hectárea es irreal.

Datos del Censo de 1963 muestran que las fincas muy pequeñas, aquellas de .7 a 5 hectáreas, tienen muy pocos bueyes. El 36% de las fincas del país están en esta categoría de tamaño y son dueños de un 7% de los bueyes. Pero datos del mismo censo indican que este grupo usan tracción animal casi tan comúnmente como los agricultores más grandes, 15% comparado con el 22% de los agricultores relativamente grandes. Dada la facilidad de adquirir bueyes alquilados, el uso limitado de estos animales parece no estar relacionado con la falta de capital. Parece ser más posible que este uso esté restringido por las condiciones de terreno y clima y que el uso de este sistema más eficiente, como lo indican estos datos, está limitado a condiciones óptimas.

Comparación de Costos de Cultivo con Tractor

La depreciación y el interés sobre el capital invertido en un tractor y los implementos usados para arar, rastrear y surcar, parece que fluctúan entre \$ 10.000 y \$ 15.000 por año para el tipo de equipo comúnmente usado en el país. La economía del costo por el empleo del sistema de mecanización del maíz, indica que sería una substitución rentable (por el de bueyes) cuando se pudiera usar para cultivar unas 60 a 100 hectáreas por año. Como sustituto del sistema de pala, este costo podría reembolsarse de la economía de mano de obra, al cultivar unas 40 hectáreas por año (bajo un sistema de 2 cosechas por año). Los pequeños agricultores parecen estar tendientes, paulatinamente, a pagar a los dueños de tractores para que les preparen sus terrenos para las siembras de maíz, y el costo de este servicio está reportado ser aproximadamente \$ 175.00 por hectárea.

El cultivo de maíz mecanizado parece no haber progresado tan rápidamente como el de otros, especialmente arroz, algodón y sorgo. En tanto que las labores culturales de arar, rastrear, sembrar y deshierbar ofrecen competencia con los otros sistemas, con los salarios actuales. La recolección mecanizada de la cosecha no ha sido satisfactoria aún y el problema de organizar un equipo temporal de trabajadores, para la recolección de una área extensa puede ser la respuesta de esta diferencia. El atraso de la recolección o el prolongamiento excesivo de éste, trae como consecuencia, el incremento de pérdida de grano debido a las pestes y pudrición (no hay heladas

que disminuyan la actividad biológica durante la cosecha como sucede en muchas zonas templadas donde se cultiva maíz). Además, un atraso en la recolección en algunas zonas del país, impiden el aprovechamiento de las tierras para una segunda cosecha.

Indicaciones Relativas a Niveles de Rendimiento Rentables

El uso de recursos agrícolas para producir cualquier cosecha en particular, no está simplemente regulada por consideraciones de rentabilidad. En todo caso la relación entre el costo y la recuperación con la venta de la cosecha provee medianamente una guía de la viabilidad económica del cultivo. Si los datos del costo de recolección, destuza, secado, desgrane y mercadeo de maíz se agregan a los presentados anteriormente, de cultivo, una estimación aproximada del costo total por hectárea podrá ofrecerse, para el sistema de cultivo con pala (el de mayor frecuencia reportado) de la siguiente manera:

Horas laborales de cultivo (por hectárea)	286 horas
Horas laborales para recolección, destuza, desgrane, ensacado, etc.	<u>215 horas</u>
Total horas laborales por (hectárea)	501 horas
Costo de mano de obra por hectárea a \$ 1.25 por hora	\$626.00
Arriendo de Terreno	\$215.00
Costo de materiales (semilla, sacos, depreciación, etc.).	<u>\$200.00</u>
Costo total por hectárea	\$1,041.00

Al precio actual de \$25.00 por quintal de maíz, estos costos se pagan si el rendimiento de grano por hectárea es de 1892 kilogramos. Este nivel de rendimiento es bastante superior al rendimiento promedio reportado en los censos (961-1080 kg./ha.) en los años pasados. Pero es inferior al rendimiento de maíz sin fertilizar obtenido por los agricultores del estudio de la ACM/CAFP en 1967 (el promedio de 43 fincas fue de 3,323 kg./ha.).

La inseguridad de cuanto es el rendimiento real, no permite una generalización clara, pero parece que es posible que la mayoría de los agricultores que cultivan maíz están cubriendo sus gastos, y que por lo menos para algunos de ellos al precio de venta actual, es un cultivo rentable.

Traducido por el Ing. Agr. G. A. Britton.

Laureano Pineda L. y Humberto Tapia B. L/

Mejoramiento Genético

A. Cruces dobles blancos y amarillos.-

De dos grupos de cruces dobles experimentales blancos y amarillos ensayados durante dos años y dos localidades; y de acuerdo a los rendimientos obtenidos y la precocidad, fueron seleccionados los dos cruces blancos más sobresalientes que son (4 x 41) y (37 x 41); este mismo criterio se usó para los cruces amarillos, seleccionando los dos que presentaban mayores rendimientos y que son (40 x 41) y (34 x 38).

B. Cruces Amarillos.-

Con el objeto de comprobar el comportamiento de cruces amarillos línea x Variedad y de cuya serie se obtuvo el cruce Nicarillo x A-6 que actualmente se incrementa su semilla para distribuirla comercialmente, se sembró un ensayo de éstos, para tratar de obtener otro cruce que pueda ser usado en forma comercial. Los resultados mostraron que Nicarillo x (A-21 x A-24) y Nicarillo x (A-6 x H-122) pueden ser objeto de un estudio mucho más detallado, ya que reúnen características agronómicas buenas, relativas al rendimiento y época de floración; estos mismos cruces bajo condiciones más variadas en 1966 mostraron un comportamiento sobresaliente.

C. Pruebas de aptitud combinatoria específica de líneas SI de PD(MS)6.

En 1963 se obtuvieron 335 líneas de PD(MS)6 los cuales sirvieron para la formación de igual número de mestizos usando como probador la línea A-6. Todos ellos fueron ensayados en primera de 1967 con el objeto de evaluar su comportamiento bajo condiciones de fuerte ataque de virus en Managua.

Estos mestizos presentaron una gran variación con respecto a la tolerancia de dicha enfermedad, lo mismo al acame. Del total de líneas probadas se seleccionaron las 10 más sobresalientes y entre las cuales se incluyen 78-1, 62-4, 79-1, 78-4, 71-1, 100-4, 108-3, 76-3, 88-3 y 80-4, éstas sobrepasaron en rendimiento con un alto margen al testigo Nicarillo.

L/ Encargado y colaborador del Programa de Maíz y Sorgo respectivamente.

-2-

Esta misma serie fué nuevamente sembrada de postrera el mismo año en Posoltega en donde la población de chicharritas es muy reducida; otra vez se tomaron en consideración las mejores 10 líneas relativas a su comportamiento en rendimiento; éstas fueron 61-1, 76-1, 67-4, 69-3, 67-2, 64-4, 62-1, 53-3, 68-5 y 78-4, de nuevo el testigo fué Nicarillo observándose sobre él porcentajes que varían de 20-34 por ciento.

D. Selecciones Masales.-

I) Selección Masal en Nicarillo.

Se inició el primer ciclo de selección masal usando la modalidad por familias en la variedad de endosperma amarillo y polinización libre Nicarillo. El lote de desespiga y el ensayo de rendimiento estuvieron sometidos a un fuerte ataque de virus, lo que permitirá la obtención de familias tolerantes al achaparramiento.

II) Se inició el primer ciclo de selección masal en la Variedad Sabana Grande, ampliamente sembrada en la Zona La Calera.

III) Con la población criolla Alteño se sembró un lote aislado en Campos Azules, Masatepe. Para efectuar selección masal en esta variedad precoz que es de mucha aceptación en dicha localidad por poseer mazorcas bien cubiertas y de regular tamaño.

IV) En la Hacienda La Máquina, Jurisdicción de Diriamba, se efectuó el primer ciclo de selección masal en la variedad Criolla Olotillo con el objeto de obtener una variedad adecuada para esa zona de escasa precipitación.

E. Lotes de cruzamiento.-

I) Cruces posibles de entre variedades introducidas.

En siembra de primera de 1967 se realizaron los cruces posibles entre 12 variedades introducidas tardías; con el objeto de obtener información de la capacidad de combinación de cada una de ellas.

Cosa igual se hizo con un grupo de 9 variedades Criollas, pero fueron completamente dañadas por el virus; impidiendo la obtención de semilla.

También se realizaron los cruces posibles entre las líneas de Cuba M-II que serán empleados para la obtención de cruces triparentales con variedades amarillas que se comportan bien bajo las condiciones de Nicaragua.

II) Observación de líneas androestériles derivadas de PD (MS)6. se observaron 13 líneas androestériles derivadas de PD(MS)6 con las cuales como primer recurso de aislamiento se hicieron cruces p a p.

III) Lote aislado del Compuesto Tuxpeño-Salvadoreño Eto Blanco Blanco de Junto.

En la Estación Experimental Campos Azules de Masatepe, se procedió a la siembra de un lote aislado con el compuesto antes mencionado con el objeto de obtener la primera generación avanzada de éste.

IV) Observación de líneas derivadas de Cruces Simples entre líneas amarillas de Cuba M-II por variedades amarillas y por variedades precoces blancos.

En la Postrera de 1967 se llevó a cabo la siembra de un lote con 638 líneas amarillas con el propósito de hacer una evaluación visual de dicho material, tomando como base las características agronómicas tales como uniformidad, vigor, floración, acame, tolerancia a virus y altura de plantas; de este número las más prometedoras fueron (A-6)-4-1, PD(MS)6. x A-24-23-2, (A-6)-14-4, (A-6)-5-1, Nicarillo 107-1, Nicarillo 13-1, PD(MS)6 x H-122-3-1, PD(MS)6 x A-21-11-1, PD(MS)6 x A-6-40-1, PD(MS)6 x Sint.2-3201 que produjeron mazorcas sanas a pesar del fuerte ataque de virus.

F. Ensayos de variedades misceláneas.-

A fin de obtener una mejor información sobre el comportamiento de las variedades e híbridos recomendados y algunos introducidos, se sembraron dos ensayos con 16 variedades comerciales.

De los datos obtenidos se puede notar que los maíces amarillos de Jamaica X-302 y 304 rindieron más que la variedad testigo Nicarillo. El híbrido blanco El Salvador H-3 rindió más que el testigo Nic. H-1.

Los híbridos T-66-, T-23 y H-507 se comportaron diferente en cada localidad pero siempre existe la buena perspectiva del mejor aprovechamiento de ellos con respecto a su rendimiento.

G. Grupo de mestizos formados con líneas de PD(MS)6 tolerantes al virus del Achaparramiento.

En base a una selección previa hecha en 1966, se formó un grupo de mestizos que toleraban en parte el ataque del virus del achaparramiento. Estos se sembraron en Campos Azules, Masatepe y los resultados mostraron que existen dos ellos con bastante

te tolerancia, PD(MS)6-80-4 x A-6 y PD(MS)6-89-1 x A-6, siendo los más sobresalientes en rendimiento de grano.

2) Ensayos del PCCMCA.

El programa local de mejoramiento de maíz cooperó con el PCCMCA, sembrando dos ensayos de primera BA-10 y ME-5; y cuatro ensayos de postrera que incluyen los BA-8, 9 y 10, y el ME-5.

- A) En los blancos y amarillos los más sobresalientes fueron para las variedades tardías el poey T-72 y X-306 produjeron los mejores rendimientos de grano. Referente a los maíces intermedios X-304, Honduras H-5 resultaron ser los mejores. En tanto que para las variedades precoces El Salvador H-3 siempre se comportó mejor que los demás de su grupo.
- B) En los maíces experimentales Pioneer-308, Hond. Comp. Am. SM, Hond. Exp. 28 x 21 y Nicarillo x A-6 presentan buenas perspectivas como productoras de grano.

Un ensayo BA sembrado de postrera en La Calera fué destruído por el virus del achaparramiento y ninguna de las variedades probadas mostró resistencia aparente.

3) Prácticas Culturales.

- A) Prueba de Variedades, fórmulas fertilizantes y Poblaciones.

Este experimento sembrado en la comarca El Arsenal departamento de Masaya, tendiente a obtener información acerca de prácticas culturales mejoradas incluyó el uso de 4 variedades mejoradas, 3 de ellas de ciclo tardío, 1 intermedia y 1 criollo precoz.

En las fórmulas fertilizantes, el Nitrógeno se hizo variar de 64.4 - a 193.2 Kg./Ha., el fósforo de 64.4 - 96.6 - Kg./Ha. y el Potasio de 38.6 - 77.2 Kg./Ha. las poblaciones fluctuaron de 35.500 a 71.000 plantas por hectárea.

Los mayores rendimientos de grano se obtuvieron con los tratamientos que incluían el híbrido H-507 en su mayoría, T-23 y Nicarillo.

Cabe mencionar que en el grupo de significancia estadística que incluye los tratamientos más sobresalientes se encuentran el híbrido H-507, fórmula fertilizante 64.4 - 64.4 - 38.6 Kg./Ha. y 35.500 plantas por hectárea que produjo un rendimiento de 6158 Kgs./Ha. Nicarillo con fertilización de 128.8 - 96.6 - 77.2 Kg./Ha. y 71.000 plantas/Ha. produjo rendimientos de 5795 Kgs./Ha.

ENSAYOS UNIFORMES DE RENDIMIENTO DE MAIZ

INFORME A LA XIV REUNION DEL PCCMCA

Tegucigalpa, Honduras - Febrero 1968

El Salvador, C.A.

Jesús Merino Argueta

INTRODUCCION

El Salvador, a través de la Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería ha cooperado una vez más durante el año 1967 para llevar a feliz término los ensayos uniformes de rendimiento que le fueron enviados para su ejecución.

Lamentablemente tuvimos algunos problemas que afectaron el desarrollo normal de los ensayos, y por consiguiente, el promedio de rendimiento de los diferentes maíces que se estaban probando. Los mayores contratiempos los tuvimos especialmente en siembras de Primera. En Santa Cruz Porcillo por ejemplo, tuvimos problemas de germinación por exceso de lluvia después de la siembra y 40 días después se vino un período seco de 20 días que nos obliga a regar para evitar mayores pérdidas en los ensayos.

En San Andrés los efectos de la sequía fueron menores y no hubo necesidad de acudir al riego. En siembras de Postrera tuvimos mejor suerte, pues las condiciones ambientales fueron muy favorables para el buen desarrollo de los ensayos.

MATERIALES Y METODOS

Ensayos Serie "BA"	(Maíces comerciales)-----	3
Ensayos Serie "ME"	(Maíces experimentales)-----	2

Total	<u>5</u>
-------	----------

Siembra de Primera: 2 ensayos "BA" con 14 entradas en 4 repeticiones c/u y un Ensayo "ME" con 26 entradas en 4 repeticiones.

Siembra de Postrera: Un ensayo "BA" con 12 entradas en 4 repeticiones y un Ensayo "ME" con 25 entradas en 4 repeticiones.

Siembra de Primera en Experimental San Andrés:

El 5 de junio de los ensayos "BA" No.3 y "ME" No.2

Siembra de Primera en Experimental Santa Cruz Porcillo:

El 15 de junio del ensayo "BA" No.4

Siembra de Postrera en la Experimental San Andrés:

El 31 de agosto de los Ensayos "BA" No.3 y "ME" No.2

Para todos los ensayos se usó el mismo sistema: 1m entre surcos, 1m entre golpes con 3 plantas por golpe y 10 golpes por entrada.

La fertilización empleada se hizo en base a 77 Kg de Nitrógeno (N) y 39 Kg. de fósforo (P205) por Ha. El nitrógeno se puso en dos aplicaciones.

Area efectiva de cosecha: 10 m2 por entrada.

RESULTADOS

En los cuadros No.1, No.2 y No.3 se encuentra el resumen de los datos para los ensayos en siembra de Primera.

En los cuadros No.4 y No.5 están los resultados para los Ensayos en siembra de Postrera.

Los datos de rendimiento están al 14% H.

CONCLUSIONES

1. En los ensayos Serie "BA" encontramos que en siembras de Primera ningún maíz superó al testigo de cada uno de los 3 grupos y en siembra de Postrera, solo en el grupo de los maíces intermedios fue ligeramente superado el testigo, por el maíz H-5 de Honduras.
2. En los ensayos Serie "ME" en siembras de Primera y Postrera encontramos que hay variación en relación a los maíces de mayor rendimiento, aunque lamentablemente tenemos también una pequeña variación respecto a las entradas de uno y otro ensayo.
3. De acuerdo a los rendimientos tanto de la serie "BA" como de la Serie "ME" encontramos que, en siembra de Postrera todos los maíces respondieron mucho mejor que en siembras de Primera.
4. De acuerdo a las lecturas de "Achaparramiento del maíz", se puede notar que, para 1967 la incidencia de la enfermedad fue bastante benigna y solo en siembra de Postrera se apreciaba un mayor efecto para algunos maíces.

RESUMEN

De los maíces tardíos, H-507 de México, sigue siendo uno de los maíces comerciales de gran potencialidad productora.

H-5 de El Salvador y H-5 de Honduras, sobresalieron como maíces intermedios.

H-3 de El Salvador siempre está como el primero de los maíces precoces.

De los maíces experimentales hay varios que prometen mucho, especialmente los Pioneer 310 y 308 en siembra de Primera, lo mismo que el ICA H-207 (S.O.) y Nicarillo x A6 para siembra de Postrera.

DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO "BA"-3
DEL PCCMCA. S.A. EL SALVADOR, 1967-A (PRIMERA).

Cuadro No.1

Variedad	Días a flor	Enfermedades 1/			Calificación 2/				% mat. seca	Peso seco lb.	Rend. 3/ kg/ha.	Porcentaje del tes- tigo.
		Hel.	Puc.	Achap.	Pl.	Mz.	Vig.	Acam.				
CARDIOS												
Rocamex H-507	62	2.3	2.8	0	2.5	2.8	2.1	1.6	87.8	7.37	3774.0	100.0
Poey T-72	59	2.2	2.3	0	2.3	2.6	2.6	1.5	87.6	7.06	3623.0	96.0
K-306	60	2.5	3.0	0	3.0	2.8	2.3	1.6	87.7	6.39	3506.0	93.0
Poey T-25	60	2.1	2.3	0	2.3	3.0	2.0	1.8	87.5	6.50	3357.0	89.0
Poey T-66	59	2.1	2.3	0	2.5	2.8	2.3	1.7	87.6	6.37	3249.0	86.0
ICA H 253 S.O.	59	2.8	2.8	0	2.7	3.0	2.7	1.2	87.7	5.09	2609.0	69.0
ICA H 253 C.O.	58	3.6	3.8	-	3.6	4.0	3.1	1.6	87.9	3.50	1827.0	48.0
INTERMEDIOS												
El Salvador H-5	58	2.0	2.3	-	2.5	2.7	2.0	2.0	87.5	9.03	4686.0	100.0
K-302	55	2.8	3.1	-	2.8	2.6	2.6	1.0	88.1	7.50	3901.0	83.0
Moniduras H-5	59	2.1	2.7	-	2.5	2.7	2.1	2.3	87.5	7.15	3697.0	79.0
K-304	55	2.8	3.0	-	2.7	3.0	2.7	1.1	87.9	6.40	3394.0	72.0
PRECOCES												
El Salvador H-3	56	2.0	2.5	-	2.5	2.3	2.5	1.1	87.7	8.14	4306.0	100.0
Cond. Comp. Precoz S.M.	53	3.8	3.8	-	3.4	3.2	3.1	1.2	87.8	6.31	3239.0	75.0
Caragua H-1	51	3.9	4.0	-	3.5	3.5	3.1	1.8	87.9	5.04	2676.0	62.0

- 1/ resistencia aparente; 5= susceptibilidad.
 2/ 1= buen aspecto de planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5 = mal aspecto de planta y mazorca, débil y acamada.
 3/ rendimiento de grano al 15% de humedad.

Cuadro No.2

DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE
RENDIMIENTO "BA-4" DEL PCCMCA. S.C.P. El Salvador, 1967-A (PRIMERA).

Variedad	Días a flor	Enfermedades 1/			Calificación 2/				% mat. seca	Peso seco lb.	Rend.3/ hg/ha.	Porcentaje del tes- tigo.
		Hel.	Puc.Achap.	Pl.	Mz.	Vig.	Acam.					
<u>TARDIOS</u>												
1-Rocamex H-507(testigo)	62	1.8	2.5	-	3.0	3.1	2.6	1.8	87.8	7.83	4009.0	100
2-Poey T-66	62	1.8	2.2	-	2.8	3.4	2.7	1.5	87.6	7.16	3648.0	91.0
3-X 306	60	2.0	2.0	-	3.0	3.2	2.9	1.5	88.0	6.77	3551.0	88.0
4-Poey T-25	61	2.0	2.3	4.3	3.0	3.2	2.6	2.0	87.9	6.73	3479.0	87.0
5-Poey T-72	61	2.0	2.4	2.7	3.1	3.0	2.6	1.7	88.0	6.18	3199.0	80.0
6-ICA H-253 C.O.	58	3.3	3.5	7.7	3.8	4.1	3.2	2.4	88.1	3.61	1823.0	45.0
7-ICA H-253 S.O.	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>INTERMEDIOS</u>												
El Salvador H-5(test.)	57	1.8	2.2	-	3.2	2.9	2.8	3.0	88.2	9.54	4962.0	100.0
X-302	54	1.8	2.1	-	3.2	3.1	2.9	1.8	88.2	7.80	3974.0	80.0
Honduras H-5	62	1.6	1.7	-	3.1	2.8	2.8	2.6	87.8	7.07	3579.0	72.0
X-304	55	1.9	2.1	-	3.1	2.9	2.8	2.0	88.2	6.68	3390.0	68.0
<u>PRECOCES</u>												
El Salvador H-3(test.)	54	2.9	2.9	3.5	3.3	3.3	2.9	1.2	88.2	6.38	3258.0	100.0
Nicaragua H-1	50	2.8	2.8	-	3.5	3.2	3.2	2.1	87.8	5.31	2903.0	89.0
Hond.Comp.Precoz S.M.	54	2.8	2.9	8.5	3.3	3.3	2.9	3.0	88.0	5.24	2679.0	62.0

1/ 1= resistencia aparente 5 = susceptibilidad.

2/ 1= buen aspecto de planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5 = mal aspecto de planta y mazorca, débil y acamada.

3/ rendimiento de grano al 15% de humedad.

Variedad		Días Enfermedades			Calificación			% mat. seca	Peso seco lb.	Rendimien- to 3/	
		a	1/	2/	flor Hel.	Puc.	Achap. Pl.				Mz.
Pionner-310	57	2.2	2.9	0	2.7	2.9	2.5	1.2	87.8	8.10	4243.0
Pionner 308	55	2.7	3.1	0	2.7	2.5	2.5	1.5	87.4	7.70	4137.0
Poey T-67	60	2.0	2.5	0	2.5	3.0	2.1	2.6	87.4	7.20	3727.0
Hond. Comp. Am. S.M. III	59	2.0	2.5	0	2.8	2.7	2.5	2.2	87.9	7.00	3701.0
3323#	59	2.0	2.5	0	2.6	2.9	2.1	1.9	88.1	7.02	3686.0
Compuesto CH. SLP	55	2.7	3.0	0	3.0	2.8	2.7	1.6	87.7	7.00	3634.0
Honduras H-9	61	2.5	2.7	0	2.5	3.0	2.1	3.1	88.0	6.52	3452.0
Poey T-29	60	2.3	2.7	5.3	2.7	3.0	2.3	2.0	87.7	6.52	3401.0
Hond. Exp. 28 x 21	58	2.6	2.7	0	2.8	2.5	2.5	2.8	87.8	6.45	3394.0
Poey T-66	60	2.4	2.7	0	2.5	2.6	2.2	2.5	87.8	6.52	3376.0
ICA H-207 S.O.	58	2.7	2.9	0	2.7	2.6	2.1	2.0	87.7	6.60	3342.0
3304#	58	2.3	3.0	0	2.9	2.7	2.4	1.6	87.9	6.20	3256.0
(mezcla) 3346 # y 3347#	60	2.6	3.1	0	2.9	2.9	2.5	1.7	88.1	5.90	3179.0
Sintético Grano duro	62	2.4	2.9	0	2.5	2.9	2.1	1.9	87.8	6.15	3174.0
Compuesto Intervarietal V. SM.	57	2.5	2.9	0	3.0	2.9	2.6	1.6	88.1	6.00	3168.0
Mezcla de salvadoreños	57	2.2	2.7	0	2.5	3.0	2.3	1.7	88.1	5.75	3029.0
Nicarillo X 4-6	58	2.5	2.9	0	2.6	3.0	2.5	2.4	88.1	5.50	2882.0
620#	59	2.6	3.0	0	2.7	2.9	2.5	1.7	87.6	5.57	2838.0
ICA H 205	58	2.5	3.0	0	2.8	3.0	2.5	2.0	87.9	5.30	2680.0
ICA E 154	59	2.5	2.7	0	3.1	3.0	2.5	1.8	87.9	5.00	2502.0
Diacol V-103	58	2.9	3.0	0	3.0	2.7	2.7	1.9	87.8	4.90	2522.0
Hond. Exp. 28 x 23	58	2.1	2.6	0	2.7	2.7	2.5	2.6	87.8	4.79	2519.0
Diacol V-153	60	2.5	3.0	0	2.7	3.1	2.2	1.5	88.0	4.70	2459.0
Tuxpeño Crema I S y N II	65	2.1	2.6	4.3	2.5	3.5	2.0	2.1	88.1	4.77	2418.0
Comp. Tuxp. 100 colec. SM/#II	62	2.5	2.7	0	2.7	3.1	2.0	2.7	87.9	4.60	2389.0
648# y 649# Mezcla	62	2.6	2.7	0	2.5	3.5	2.0	2.1	87.9	4.05	2108.0

1/ 1= resistencia aparente 5= susceptibilidad.

2/ 1= buen aspecto de planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5 mal aspecto de planta y mazorca, débil y acamada.
3/ rendimiento de grano al 15% de humedad.

SERVICIO COOPERATIVO DE DESARROLLO RURAL

TEGUCIGALPA, D. C., HONDURAS

ION CABLEGRAFICA
DESARRURAL

APARTADO POSTAL No 309

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE MAIZ EN ENSAYOS EXTENSIVOSSEMIERADOS DURANTE LA PRIMERA DE 1967. HONDURAS C.A.

Flabio Tinoco Díaz 1/

En 1963 se inició en Honduras un Programa de Ensayos extensivos con variedades de maíz. Los objetivos de este Programa son:

1. Determinar la adaptabilidad zonal de variedades.
2. Evaluar las variedades en actual difusión comparadas a los tipos locales y a nuevas variedades promotoras y con posibilidad de difusión comercial.
3. Divulgar resultados.

Esos ensayos han sido conducidos en los predios de los agricultores ubicados en las áreas maiceras mas importantes del país. Su conducción en gran parte se debió al concurso de los agentes de extensión.

Con el fin de zonificar las variedades, en 1967 se preparó dos series de ensayos; una serie de variedades tardías destinadas a las áreas humedad o de lluvia regular; las variedades incluídas fueron: Sintético Tuxpeño, Honduras H-5, Compuesto Tuxpeño de 100 Colecciones, Honduras Compuesto Amarillo, Nicarillo y la Variedad Local. La otra serie comprendió variedades precoces o de maduración intermedia; las variedades fueron: Sintético Tuxpeño, Honduras Compuesto Precoz, V-520C VA (SB), Nicarillo, Amarillo Salvadoreño y la Variedad Local; esta serie se destinó a zonas de poca lluvia o cuya distribución es defectuosa. Ambas series incluyen maíces de grano blanco y amarillo.

Se usó el diseño de parcelas al azar con 2 repeticiones, las parcelas fueron de 2 x 10 m. La siembra se hizo mateada dejando 2 plantas cada 50 cm. en surcos espaciados a metro.

Los datos de la cosecha fueron ajustados por fallas y expresados en Ton/Ha. de grano al 15% de humedad.

Al presentar los resultados, estos han sido agrupados considerando el régimen pluvial de donde proceden.

1/ Jefe Depto. de Agronomía. Ministerio de Recursos Naturales. DESARRURAL.

RESULTADOS

AREAS HUMEDAS: Zona Noroccidental y Olancho

Entre los maíces blancos Honduras H-5 y Sintético Tuxpeño, consistentemente superaron a la Variedad Local (cuadros 1 y 2). En promedio Honduras H-5 rindió 1.28 y 1.85 ton./Ha.

Más que el testigo local en las respectivas zonas Norte-Noroccidental y de Olancho. Sintético Tuxpeño superó al Testigo por 0.78 y 0.70 Ton./Ha. en las respectivas zonas; esos incrementos equivalen al 16.1% y 14.7%, respectivamente. Nótese también que Honduras H-5, con excepción de 2 localidades fue más rendidora que Sintético Tuxpeño.

En general, las variedades amarillas rindieron más que la variedad local. Al comparar Honduras Compuesto Amarillo a Nicarillo, es notorio que a excepción de 4 localidades Honduras Compuesto Amarillo fue más productiva. Esos datos indican que esta variedad, aún no comercial, ofrece posibilidades.

AREAS SECAS O DE LLUVIA MAL DISTRIBUIDA.

Debido a la fuerte sequía de 1967, pocos ensayos fueron cosechados en esta área; resultados de 9 de ellos están sumarizados en el cuadro 3; Se aclara que tales datos representan una muestra heterogénea de regiones climatológicas.

Si bien, Sintético Tuxpeño (variedad tardía) fue la más rendidora, es interesante observar del cuadro 3 que en promedio fue apenas ligeramente superior a V-520C VA (SB) (variedad de maduración intermedia), esta última a pesar de la heterogeneidad del área mostró mayor consistencia sobre localidades. Ese comportamiento de V-520CVA (SB) sugiere la conveniencia de pensar en variedades de maduración intermedia para esas localidades.

Aunque el rendimiento promedio de Honduras Compuesto Precoz fue uno de los más bajos, en las áreas realmente secas (San Marcos de Colón y Villa de San Antonio), mostró mejor comportamiento. Empero, por lo reducido del número de datos para 1967, es difícil hacer conclusiones definitivas sobre esta variedad durante el año en cuestión.

Finalmente, el comportamiento de Nicarillo fue consistentemente superior al de Amarillo Salvadoreño; esta tendencia corrobora resultados de años anteriores.

Cuadro 1. Comportamiento 1/ de variedades de maíz en ensayos extensivos sembrados de Primera, 1967
Zona Norte-Noroccidental; Honduras, C.A.

V A R I E D A D	R.Lindo Cortés	S.C.Yojoa Cortés	Florida Copán	Florida Copán	L.Jigua Copán	Entrada Copán	S.Rosa Copán	S.Rosa Copán	S.Diego Yoro	Olchito Yoro	PROMEDIO Ton/ha.
<u>Variedades de endospermo blanco</u>											
Honduras H-5	7.09	6.06	5.40	5.10	6.38	6.19	6.08	6.92	6.79	5.05	6.11
Sintético Tuxpeño	6.43	5.27	6.63	4.68	5.16	5.50	5.41	6.12	5.37	5.57	5.61
Comp.Tuxp.100 Col.	6.12	5.51	5.65	5.23	5.36	5.27	5.57	6.20	4.63	5.01	5.45
<u>Variedades de endospermo amarillo</u>											
Hond.Comp.Amarillo	5.92	4.82	5.10	5.35	5.37	6.66	4.80	5.91	4.25	5.06	5.32
Nicarillo	5.02	4.13	5.50	4.95	6.08	5.30	4.76	5.46	5.50	4.09	5.08
<u>Testigo Común</u>											
Variedad Local	3.85	5.13	4.47	3.90	5.99	4.50	5.29	5.25	---	5.08	4.83

1/ Rendimientos en Ton/ha. de grano al 15% de humedad considerando el 85% de desgrane.

Cuadro 2. Comportamiento 1/ de variedades de maíz en ensayos extensivos sembrados de Primera, 1967 Zona Olancho. Honduras, C.A.

V A R I E D A D	Catacamas Olancho	El Real Olancho	Silca Olancho	Salamá Olancho	PROMEDIO	
					Ton/ha.	% Testigo
Honduras H-5	7.31	6.69	5.58	6.86	6.61	138.9
Sintético Tuxpeño	6.18	6.12	3.50	6.03	5.46	114.7
Comp. Tux. 100 Col.	6.00	6.46	3.85	5.60	5.48	115.1
<u>Variedades de endospermo amarillo</u>						
Honduras Comp. Amarillo	5.96	6.05	3.92	5.30	5.31	111.6
Nicarillo	5.55	5.73	3.20	5.04	4.88	102.5
<u>Testigo Común</u>						
Variedad Local	4.00	4.68	4.00	6.38	4.76	100.0

1/ Rendimientos en Ton/ha. de grano al 15% de humedad considerando el 85% de desgrane.

Cuadro 3. Comportamiento ^{1/} de variedad de maíz en ensayos extensivos sembrados de Primera, 1967
 Areas de precipitación escasa o variable. Honduras, C.A.

V A R I E D A D	S.Fco. Ocotepe.	La Labor Ocotepe.	Ocotepe. Ocotepe.	Yuscarán Paraíso	Morocelí Paraíso	Ojo A. Paraíso	S.Colón Chol.	V.S.Ant. Com.	Arenal Yoro	PROME Ton/ha.
<u>Variedades de endospermo blanco</u>										
Sintético Tuxpeño	5.60	7.22	5.16	4.17	4.82	4.94	2.84	4.82	6.40	5.14
V 520C VA (SB)	5.86	5.50	5.43	5.04	4.93	3.94	3.25	3.21	6.73	4.88
Hond. Comp. Precos	4.97	5.45	4.10	4.68	3.56	3.82	3.31	3.56	5.24	4.30
<u>Variedades de endospermo amarillo</u>										
Nicarillo	4.20	5.22	5.29	5.41	4.43	4.71	3.78	3.84	5.51	4.71
Amarillo Salvadoreño	3.81	6.17	3.63	4.60	3.63	3.93	3.16	2.45	4.95	4.04
<u>Testigo Común</u>										
Variedad Local	2.56	6.24	3.16	5.75	4.21	3.50	2.83	2.83	6.08	4.13

^{1/} Rendimiento en Ton/ha. de grano al 15% de humedad considerando el 85% de desgrane.

CONSIDERACIONES ECONÓMICAS SOBRE EL CRECIMIENTO DEL USO DE FERTILIZANTES EN COSTA RICA

por

David Newman y Robert F. Voertman

El consumo de fertilizantes en Costa Rica se ha incrementado rápidamente durante el período de prosperidad agrícola posterior a la Segunda Guerra Mundial. En el año 1956, se estima que su consumo alcanzaba 16.000 toneladas métricas. Entre 1961 y 1965 el promedio fue de 50.000 toneladas métricas. El porcentaje de fincas que reportaron usar fertilizantes en los Censos Agropecuarios de 1950, 1955 y 1963 fueron respectivamente 8%, 12.5% y 17.4% y para estos mismos años el porcentaje de la extensión cultivada que se sometió a abonamiento fue de 9.3%, 13% y 15.3%, respectivamente.

En el Censo Agropecuario de 1963 se reportan los primeros datos sobre el uso de fertilizantes por cultivo. Aun cuando se usan fertilizantes en varios cultivos diferentes, los datos que aparecen en el Cuadro 1 se refieren a su aplicación en los principales cultivos, que fueron los analizados en el citado censo. Estos datos cubren un 90% o más de los fertilizantes usados durante 1962. Parece haber una relación directa entre la proporción de fertilizantes usados y dos características principales que comparten la mayoría de los cultivos en el Cuadro 1; primero, que son cultivos comerciales y segundo que requieren inversiones elevadas en maquinarias o en el mantenimiento de la plantación. Es más fácil y corriente el obtener créditos para financiar estos cultivos, lo cual saben y acostumbran hacer los agricultores. Esto nos indica que el problema de la financiación adicional de fertilizantes para estos cultivos se resuelve fácilmente. Además, si la fertilización incrementa los rendimientos en una cuantía superior a esta operación, aumentarán las ganancias de la inversión ya efectuada en la adquisición de maquinaria y costos de la plantación (siembra y asistencia).

El uso de fertilizantes en el cultivo de alimentos básicos: arroz, maíz y frijoles, se ha desarrollado más recientemente. Su aplicación al maíz y frijoles se consideraba tan pequeña que no se incluyó en la sección de cultivos fertilizados en el Censo Agrícola de 1963. Sin embargo, en un estudio especial de estos tres cultivos en 1965, se recogieron los datos sobre su uso; los cuales se resumen en el Cuadro 2. El alto porcentaje de arroz sembrado en Guanacaste, que es fertilizado se debe al uso extensivo de maquinaria para cultivar y cosechar este grano en provincia. En las áreas de Alajuela, Cartago y Heredia en donde el uso de fertilizantes en maíz y frijoles es relativamente alto, que están generalmente en la Meseta Central donde el valor de la tierra es elevado y estos cultivos deben competir más intensivamente en función de espacio, con otros cultivos. Estas áreas además tienen buenos sistemas de transporte y vías de comunicación y los conceptos sobre el uso de fertilizantes son más difundidos.

Frecuentemente se dice que el uso de fertilizantes, así como otras técnicas modernas, requiere nuevos conocimientos y un deseo de cambiar de sistemas; los grandes productores estarán dispuestos más rápidamente a adoptar estos

CUADRO 1 - EXTENSION CULTIVADA, EXTENSION FERTILIZADA Y PORCENTAJE DE LA EXTENSION CULTIVADA TRATADA CON FERTILIZANTES PARA CULTIVOS SELECCIONADOS, COSTA RICA, 1962* (en manzanas).

* Dirección General de Estadística y Censos, Censo Agropecuario de Costa Rica, 1963, San José.

CULTIVO	Extensión Cultivada	Extensión Fertilizada	Porcentaje de la Extensión Cultivada Fertilizada
Algodón	4.542.3	3.869.7	85.2%
Tabaco	2.074.6	1.762.9	85.0%
Papas	2.479.4	1.902.7	76.7%
Banano	36.584.6	21.355.8	58.4%
Café	116.378.0	61.835.6	53.1%
Arroz	72.223.4	24.124.8	33.4%
Caña de Azúcar	50.065.8	14.174.5	28.3%
Cacao	54.170.8	3.995.1	7.4%

sistemas que los pequeños. Sin embargo, los datos del Cuadro 3 no respaldan esta aseveración, pues en realidad el grupo que menos respondió, parece ser el de los agricultores medianos (fincas de 30 a 50 manzanas), pero en general esto sugiere que la introducción del uso de fertilizantes como una técnica moderna no lo ha sido en relación al tamaño de las fincas.

Pensamos que es evidente, según estos datos, que existe una tendencia general del agricultor costarricense a usar fertilizantes, cuando estos ofrecen ventajas económicas. Para explicar esto mejor, analizaremos algunos datos sobre el uso de fertilizantes en el cultivo de maíz. Como puede observarse en los datos anteriores, el uso de fertilizantes en los cultivos de maíz y frijoles no ha progresado tan rápidamente como en otros cultivos de importancia económica.

Los datos recogidos sobre rendimientos por el grupo de la ACM/CAFP, de agosto a noviembre de 1967, ya se han discutido brevemente en el estudio de Ravena y Voertman. Cuando se examinan estos datos en relación a la respuesta en rendimiento a la fertilización, el promedio para el maíz fertilizado es de 4.148 kilogramos por hectárea, comparado con 3,323 kilogramos por hectárea de las parcelas que no recibieron abonamiento, o sea una diferencia de 825 kilogramos por hectárea. Como veremos luego esta diferencia de rendimiento es suficiente para compensar el costo del abonamiento y obtener alguna ganancia adicional.

Quizás el punto de vista más elemental del problema de decisión para el agricultor, es la respuesta a la siguiente pregunta: ¿pueden obtenerse mayores ganancias con la inversión en fertilizantes o con otro tipo de inversión? El agricultor, para adquirir y aplicar los fertilizantes, debe tener el dinero en efectivo o poder obtener un crédito para pagar por éstos. En otras palabras, la escogencia entre invertir en fertilizantes u otro tipo de gastos se basa en la disponibilidad de efectivo. Ya que quizás una tercera parte de los productores de maíz en Costa Rica invierten solamente su propio trabajo y tierra, por lo que no requieren prácticamente ninguna suma de dinero en efectivo para su cultivo, y aproximadamente el 60% de ellos no vendieron su cosecha en 1962 (la fecha más reciente de la que pueden obtenerse datos),

CUADRO II - Extensión cosechada, Extensión Fertilizada y Porcentaje de la Extensión Cosechada y Tratada con Fertilizantes, Primera Siembra de Arroz, Maíz y Frijoles; Costa Rica 1965* (en manzanas).

* DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS, ENCUESTA AGRICOLA POR MUESTREO: ARROZ, MAIZ Y FRIJOLES, 1965; SAN JOSE

Provincia	ARROZ		% de la Extensión cosechada tratada con fertilizantes	M A I Z		% de la Extensión cosechada tratada con fertilizantes	F R I J O L E S		% de la Extensión cosechada tratada con fertilizantes
	Extensión Cosechada	Extensión Fertilizada		Extensión Cosechada	Extensión Fertilizada		Extensión Cosechada	Extensión Fertilizada	
Costa Rica	59,948	15,580	25.9	74.171	8,073	10.9	18,098	1,528	8.4
San José	5.689.	379	6.7	15.254	1,468	9.6	5,605	115	2.1
Alajuela	8,804	687	7.8	10,598	3,080	29.1	2,673	1,057	39.3
Guanacaste	15,929	10,977	68.9	15,419	1,268	8.2	1,839	-	-
Puntarenas	28,164	3,285	11.6	22,050	96	.4	6,799	1	-
Cartago									
Heredia									
y Limón	1,362	222	16.2	10,850	2,161	19.9	1,182	360	30.4

Cuadro 3 - NUMERO DE FINCAS INFORMANTES, NUMERO DE FINCAS QUE USARON FERTILIZANTES, POR CATEGORIA SEGUN EL TAMAÑO DE LAS MISMAS, 1955-63, COSTA RICA.

Categoría de las Fincas Según su Tamaño (en Manzanas)	Número de Fincas Informantes		Número de Fincas que Usaron Fertilizantes		Porcentaje de Fincas que Usaron Fertilizantes Según su Categoría por Tamaño	
	1955 ^{1/}	1963 ^{2/}	1955 ^{3/}	1963 ^{4/}	1955 ^{5/} %	1963 ^{5/} %
1 - 1.4	2.940	3.661	421	691	14.3	18.9
1.5 - 9.9	18.055	24.264	2.770	5.253	15.3	21.6
10 - 14.9	4.580	6.113	616	1.115	13.5	18.3
15 - 19.9	2.468	3.429	334	674	13.5	19.7
30 - 49.9	5.614	7.435	432	798	7.7	10.7
50 - 99.9	5.061	7.240	384	818	7.6	11.3
100 - 144.9	1.725	2.522	141	289	8.2	11.5
145 - 174.9	480	745	51	97	10.6	13.0
175 - 249.9	704	1.174	79	160	11.2	13.6
250 - 284.9	183	318	18	46	9.8	14.3
285 - 499.9	634	973	84	146	13.2	15.0
500 - 999.9	359	596	88	126	24.5	21.1
1000 - 1429.9	92	177	23	58	25.0	32.8
1430 - 1499.9	13	14	2	2	15.4	14.3
1500 - 3499.9	97	167	25	46	25.8	27.2
3500 ó más	50	59	8	18	16.0	30.5

1/ Censo Agropecuario de Costa Rica, 1955, p. 121

2/ Censo Agropecuario de Costa Rica, 1963, p. 17

3/ Censo Agropecuario de Costa Rica, 1955, p. 337

4/ Censo Agropecuario de Costa Rica, 1963, p. 168

5/ % Calculado

Cuadro 4 - PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE MAIZ, FERTILIZADO Y SIN FERTILIZAR, POR AÑO DE ALGUNAS TIERRAS CULTIVADAS CONSECUTIVAMENTE, DATOS DE MUESTREO DE LA "ACM/CAFP", 1967, Costa Rica.

No. de Años Consecutivos de Cultivo	SIN FERTILIZACION		CON FERTILIZACION		TOTAL DE LAS FINCAS	
	No. de Fincas	Promedio de* Producción en Kg/ha	No. de Fincas	Promedio de Producción en Kg/ha	No. de Fincas	Promedio de Producción en Kg/ha
1	11	3.043	7	3.686	18	3.292
2	7	3.588	4	3.619	11	3.598
3	5	3.785	8	4.392	13	4.159
4-10	10	3.323	4	5.145	14	3.842
más de 10	9	3.463	4	3.733	13	3.546
	42		27		69	

* Estos promedios son cálculos aritméticos.

será lo más probable que del número total de ellos, solo la mitad invierten en fertilizantes. O sea, que sería más factible que aquellos que acostumbra considerar el maíz como una actividad económica, invirtieran en fertilizantes, y no los que los cultivan para su propio consumo, de donde el problema puede considerarse como un asunto de escogencia de inversión.

Incluidos en las muestras de campo del grupo de la ACM, habían 40 parcelas sembradas con el Híbrido Poey T-66*. De éstas, 11 no fueron abonadas y 29 recibieron tratamiento con diferentes cantidades y fórmulas de fertilizantes. La Figura 1 muestra la relación entre el rendimiento y la cantidad de fertilizante aplicado en las 40 parcelas de T-66. Hay una perceptible pero baja correlación entre la aplicación de fertilizantes y la cosecha en cuanto a rendimiento. El aspecto más sobresaliente de estos datos es la dispersión y no el agrupamiento de estos datos. El rendimiento promedio de las 11 muestras no abonadas fue de 3.601 Kg/ha (3.6 toneladas métricas) de maíz seco y desgranado. El rendimiento promedio de las 29 muestras que recibieron fertilizantes fue de 4.587 Kg/ha (4.6 toneladas métricas). Esta diferencia en el rendimiento promedio de 986 Kg/ha**, al precio corriente pagado por el Consejo Nacional de Producción (¢25.00 por quintal) da un aumento bruto de ¢ 543.00. Esto puede tomarse como el promedio del incremento de entrada bruta por hectárea por efectos del abonamiento.

El promedio de fertilizantes aplicado, fue de 7.5 quintales por hectárea. Usando un valor representativo para el fertilizante aplicado y el transporte, tendremos que el costo del fertilizante aplicado es el siguiente:

7.5 qq. de fertilizante a ¢38.00 por qq.	¢271.70
Costo de transporte del mercado a la finca a ¢2.00 por qq.	14.30
Costo de la aplicación a ¢1.25 la hora (24 horas)	<u>30.00</u>
TOTAL	<u>¢316.00</u>

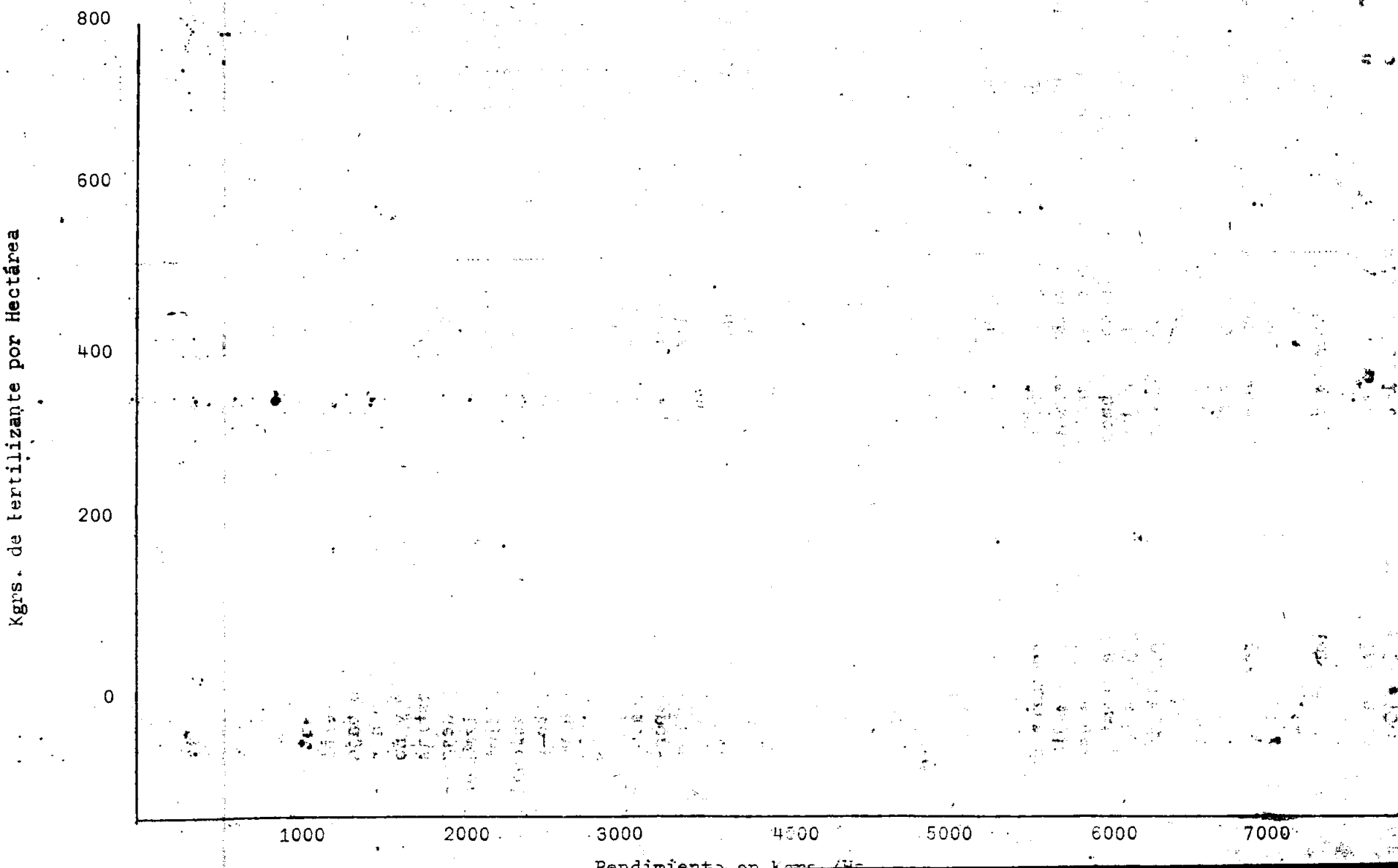
Significa esto que el incremento en efectivo de la cosecha es de ¢227.00 (543.00-¢316.00), atribuibles a la aplicación del fertilizante, o sea una entrada neta de 227 ó 71.8%. Es importante observar que es aumento neto del valor de la 316 cosecha no es ganancia neta para el agricultor, debido al costo adicional de labores de una mayor cosecha.

Si ahora examinamos el costo y valor adicional de la cosecha por hectárea de maíz sin fertilizar, antes de la cosecha, será posible comparar el promedio del valor neto adicional con los gastos necesarios para la obtención de este aumento. El promedio de rendimiento por hectárea del T-66 sin abonamiento, para las 11 parcelas de la prueba fue de 3.601 Kg/ha, el cual a ¢25.00 por quintal tiene un valor de ¢1.985.00. El costo de producción por hectárea puede estimarse de la siguiente manera:

* Este fue el nombre dado por los agricultores y en todos los casos las muestras tenían la apariencia general de esta variedad, siendo de color amarillo, con elote grueso. Sin embargo, en unos pocos casos el agricultor había sembrado la semilla obtenida de su cosecha anterior.

** La diferencia de promedios de producción entre todas las parcelas de Poey T-66 abonadas y sin abonar, de los lotes demostrativos de la FAO en 1966 en Costa Rica fue de 1137 Kg/ha.

FIGURA 1 - Relación entre el rendimiento y la cantidad de Fertilizante con la Variedad de maíz Poey T-66, Muestreo de ACM/CAFP, Costa Rica, 1967.



Mano de Obra

Preparación de terreno con pala; 123 horas de trabajo a \$1.25/hora	\$153.75
Siembra (macana); 35 horas a \$1.25 la hora	43.75
Deshierba (con pala); 119 horas a \$1.25 la hora	148.75

Otros

Costo de la semilla; 35 libras a \$1.15 la libra	40.25
Alquiler de 1 hectárea de terreno para una cosecha	215.00

Costo del Cultivo*	<u>\$601.50</u>
--------------------	-----------------

El valor neto adicional en este caso es de \$1.383.00 (\$1985.00 - \$602.00), o sea un reembolso neto del promedio de la inversión de 1.383/601 que es igual al 230%.

El significado de estos cálculos debe ser aclarado y explicada la escogencia de esta forma de presentación. La forma de presentación es similar a la usada en la evaluación de la eficiencia de la fertilización en varios artículos presentados a la PCCMCA, y en especial el de C.H.H. Ter Kuile** en 1965. El concepto básico del incremento de valor de la producción que puede atribuirse al uso de fertilizantes, se modifica solo en detalle. Difiere de los cálculos hechos por Bonilla y Salas*** en que incluye el costo de mano de obra de la cosecha y desgrane del incremento de producción.

De modo que este análisis va un paso más adelante, introduciendo una comparación económica entre la inversión en fertilizantes y la inversión en tierra, mano de obra y semilla. Lo que sugiere esta comparación, es que por término medio, la inversión en fertilizantes por los agricultores entrevistados por la ACM, dio un reembolso menor por colón, que la inversión en otros costos. En otras palabras, un agricultor podrá obtener mayores ganancias, invirtiendo una suma dada, en el alquiler de más terreno y por mano de obra para sembrar una extensión mayor de maíz, que invirtiendo la misma suma en fertilizantes y su aplicación.

Esta comparación entre la productividad del costo del abonamiento y la productividad del costo de la mano de obra, tierra y semilla es válida si es correcto asumir que el costo de cosecha, desgrane, secado, ensacado y transporte del producto final son proporcionales a la cantidad de grano producido. Esta presunción no es del todo correcta, el costo de la labor de cosecha es probablemente en función del área cosechada, tanto como de la cantidad de grano recolectado. Esto significa que el costo de la labor de cosecha por kilo

* Estas apreciaciones de costos son el resultado de las entrevistas con los agricultores, resumidos y reportados en el artículo anterior de Buswell y Voertman. Intencionalmente se escogieron las técnicas más caras para evitar el riesgo de subestimar los costos. Estos son similares a los reportados por José Luis Bareiro en su "Estudio de Algunos Factores Económicos en la Producción de Maíz en Dos Áreas de Costa Rica". M. A. Tesis IICA, Turrialba, 1967.

** PCCMCA, 1965, pp. 46-49

*** PCCMCA, 1964, p.40

será un poco menor en el caso de fertilizante. Pero el costo del desgrane, secado, ensacado y transporte del grano será el mismo por kilo (o por tonelada) en ambos casos. Esto es, la comparación del valor del incremento de cosecha debido al fertilizante, con el valor del incremento producido por el cultivo de una área mayor de terreno, ofrece una estimación razonablemente adecuada de la eficiencia comparativa de estas inversiones.

INDICACIONES DEL ANALISIS

De acuerdo con la experiencia general y la evidencia experimental, las cuales sostienen que la aplicación de fertilizantes son una buena inversión económica, ¿qué podemos deducir del análisis anterior?

1. El nivel de respuesta a la aplicación de fertilizantes que revelan los datos de campo obtenidos, son inferiores a muchos reportes experimentales y demostrativos presentados en varias reuniones del PCCMCA, y son relativamente inferiores a los resultados que podrían esperarse del uso correcto y óptimo de fertilizantes. Hay varios factores técnicos que contribuyen a esta respuesta tan baja. En primer lugar las muestras fueron tomadas de diferentes localidades de Costa Rica, que representan diferentes climas y suelos, luego las fórmulas de fertilizantes empleadas fueron muy variadas y en diferentes cantidades. Creemos que el factor que más contribuyó a esta respuesta tan baja, es la falta de adecuados análisis del suelo y la prueba de las fórmulas, con el fin de emplear la adecuada, de acuerdo con las deficiencias de cada suelo. Nuestros análisis de suelo no han sido completados por lo cual no podemos reportar resultados. Pero los datos del Cuadro 4 sugieren que algunos de los suelos en nuestro estudio contienen suficientes nutrientes para mantenerse productivos aun bajo explotaciones intensivas.

El promedio de la cantidad de fertilizante aplicado, estuvo de acuerdo con las recomendaciones derivadas de algunos resultados experimentales, pero como se puede observar en la Figura 1, varias aplicaciones de cantidades elevadas de fertilizante, mostraron respuestas pobres. Estas aplicaciones excesivas pueden haber reducido el promedio total de la respuesta a la fertilización. Examinando los datos de campo de la ACM, encontramos que las cantidades de potasio aplicado (elemento puro) fueron iguales a las del nitrógeno y fósforo en 20 de los 28 casos en que se tuvieron datos precisos. En muchos casos este desembolso en potasio pudo haber sido antieconómico, tomando en cuenta que existe evidencia de que muchos suelos en Costa Rica no son deficientes en este elemento, o por lo menos, que la respuesta al potasio es muy baja y en algunos casos es negativa. Ninguna de las fórmulas incluyó elementos menores y hay evidencia de que el boro y zinc son deficientes en algunos suelos en Costa Rica.

2. El hecho de que el promedio de rendimiento de las 43 parcelas no abonadas del muestreo de ACM, es de 3,323 Kg/ha, comparado con el promedio estimado para todo el país, que fue de 1038 Kg por ha. en 1965, sugiere que el factor crítico limitante del rendimiento del maíz, puede no ser la fertilidad del suelo en la mayoría de las fincas en Costa Rica. Si asumimos que en algunos aspectos el grupo de agricultores incluidos en este muestreo estaban siguiendo prácticas superiores a las usadas por la mayoría de los productores de maíz costarricenses, esto indicaría que la modificación de las prácticas de cultivo sería más necesaria que la aplicación de fertilizantes, para incrementar el rendimiento.

Es obvia una posibilidad, para la cual no hay datos adecuados de ningún estudio. Se refiere a la introducción de semillas mejoradas. Más del 80% de los agricultores en este muestreo, pudieron identificar su semilla. Sin embargo, no todos ellos compraron semilla nueva para su siembra, pero era manifiesto el impacto causado por la campaña de semilla mejorada en este grupo de agricultores. De acuerdo con este estudio de la ACM, es evidente que es muy grande la variación de métodos empleados para la preparación de terreno y para el control de malas hierbas. Es aceptable asumir que la deficiencia en las prácticas culturales puede ser de mayor importancia y más limitante que la fertilidad del suelo, pues está bien establecido que la aplicación adecuada de fertilizantes no puede aumentar significativamente la producción, si la variedad de semilla usada no está capacitada genéticamente para responder a tal práctica o si la asistencia es deficiente.

Esta aseveración está respaldada por una serie de demostraciones y experimentos sin fertilizantes, reportados en publicaciones del PCCMCA que exceden grandemente el promedio de producción de Costa Rica. Estos resultados superiores parecen reflejar diferencias básicas en las prácticas de cultivo y la escogencia de variedades.

No se sabe hasta qué punto comprenden los agricultores el potencial que existe en la mejor preparación de terreno y asistencia, para el incremento de producción, pero rehusan hacerlo. El caso aquí es simplemente que "la inversión en éstos podría, bajo las presentes condiciones, ser más productiva que la inversión en fertilizantes".

3. Finalmente, hagamos unas consideraciones a algunas observaciones sobre adónde, en qué áreas específicas en Costa Rica, está más avanzada la práctica del uso de fertilizantes. Los datos del Cuadro 2 muestran que la mayor concentración del uso de fertilizantes para el cultivo de maíz está en la Provincia de Alajuela (29.1%) y en unos sectores de las provincias de Cartago, Heredia y Limón (19.9%). Tal como se indicó anteriormente en este artículo, esta concentración del uso de fertilizantes refleja una relación con la concentración del cultivo de maíz en los cantones en la Meseta Central o adyacente a ella, en Alajuela, Cartago y Heredia, donde el valor de la tierra es alto y el maíz debe competir con otros cultivos comerciales como el café y caña de azúcar y con el uso de la tierra con fines urbanísticos, construcción de carreteras y otros usos de mayor importancia económica.

Por lo general el cultivo de maíz es mayor en los cantones donde el uso de fertilizantes es muy bajo. También es cierto que el uso de fertilizantes es mayor en aquellos cantones que tienen una mayor densidad de población. Estas relaciones pueden observarse concretamente en el Cuadro V. El grupo de cantones que produce el mayor porcentaje de maíz y en los cuales un gran porcentaje de las tierras agrícolas se dedican a este cultivo, es igualmente el grupo con el menor porcentaje de área fertilizada. Sin embargo, no es éste el grupo de menor densidad de población. Esta variación de la tendencia general se debe al hecho de que en estos dos grupos de cantones con poblaciones poco densas, hay varios otros cantones con grandes fincas mecanizadas que producen algodón, arroz y sorgo. El uso relativamente más alto de fertilizantes en estos cantones (donde la población es menor de 20 personas por Km²) y la relativa baja intensidad del cultivo de maíz, se debe a la tendencia reciente de mecanización de las tierras planas, las cuales fueron dedicadas anteriormente a pastoreo. Refleja también el hecho de que el maíz es aún

CUADRO V - Relación entre el Cultivo de Maíz y el Fertilizantes usado para Cultivar ciertas Areas de Algunos Grupos de Cantones. Arreglo de acuerdo con la Densidad de la Población, Costa Rica 1963 (1)

Densidad de Población (por Km ²)	Area total de los Cantones de cada grupo (en manzanas) (2)	Area Cultivada da cada grupo (en manzanas) (3)	% del Area Cultivada (Col.3/Col.2)	Area de Maíz Cosechado en primera cosecha (por manzanas)	% de tierra cultivada con maíz (Col.5/Col.3)	% Total de Maíz Cultivado en cada grupo (Col.6/Col.5)	Area tratada con Fertilizantes en cada grupo (manzanas)	% de tierra tratada con Fertilizante (Col.8/Col.3)
0-9	2,635,521	226,543	8.5	12,394	5.4	19.3%	29,328	12.9
10-19	2,529,988	231,955	9.1	15,233	6.5	23.7%	26,497	11.4
20-29	1,331,331	200,383	15.0	20,160	10.0	32.4%	17,154	8.5
30-49	421,912	66,415	15.7	8,899	13.3	13.8%	11,277	16.9
50-100	150,411	28,692	19.0	2,364	8.2	3.6%	7,024	24.4
100-199	69,016	25,296	36.6	945	3.7	1.4%	11,465	45.3
200 ó más	106,214	54,059	50.8	3,301	6.1	5.3%	24,962	46.1

1. Fuente: Dirección General de Estadística y Censos. Censo Agropecuario de Costa Rica, 1963; Censo de Población de Costa Rica, 1963.
2. Seis cantones del área metropolitana no se incluyen.
3. Area cultivada incluye tierra de labranza y cultivos permanentes.

un cultivo predominantemente manual y no ha sido afectado por la nueva tendencia de mecanización de las provincias de Puntarenas y Guanacaste.

Una explicación lógica de esta relación, es que la ventaja económica del uso de fertilizantes está ligada al uso intensivo de la tierra. Donde la población es relativamente densa y el valor de la tierra elevado, una mayor proporción de ésta será dedicada a cultivos, en lugar de pastoreo o simplemente mantenida en bosque o tacotales; además los métodos de cultivo serán generalmente más intensivos, y se empleará más tiempo en una mejor preparación del terreno y asistencia del cultivo. Así, el aumento de rendimiento que se obtendrá de la aplicación de fertilizantes será más valioso, o sea que el ingreso neto aumentará en aquellos casos donde otros costos son elevados.

En las áreas donde la tierra se mantiene ociosa o su uso es extensivo (pastoreo) y donde el valor de ésta es bajo, los métodos de cultivo tienden a ser más extensivos. Pareciera ser en estos casos es más lucrativo cultivar una área adicional con costos limitados de mano de obra que intensificar el uso de una determinada área de terreno. Este contraste entre las prácticas culturales intensivas y extensivas, está indicada por la diferencia entre la preparación del terreno y asistencia mediante el uso del machete o la pala para estas labores.

En el muestreo de la ACM, que comprendía 49 fincas que asistieron sus cultivos con métodos manuales, 29 lo hicieron con machetes y las 20 restantes, mediante técnicas que incluían el uso de la pala, habiéndose aplicado fertilizantes en 10 de estas parcelas (50%), mientras que solo 8 parcelas (28%) de las que emplearon el machete los aplicaron. El 75% de las parcelas mecanizadas usaron fertilizantes.

RESUMEN

Las deducciones generales de este análisis son que los agricultores costarricenses en general y particularmente los productores de maíz, tienden a adoptar el uso de fertilizantes cuando otros costos son altos. Esto refleja parcialmente la experiencia general que demuestra que el incremento de producción debido al abonamiento, depende de otros factores que intervienen en el problema de la producción, tales como la variedad de la semilla, los métodos de preparación del terreno y asistencia del cultivo. Podría indicar también que la inversión en fertilizantes produce una menor ganancia en muchas zonas del país, que la inversión en mano de obra y terreno adicional.

En tanto que el costo de mano de obra y tierras se mantengan bajos en relación con los fertilizantes y hasta que la eficiencia en el uso nacional de éstos no sea mejorada mediante análisis más cuidadosos de las fórmulas adecuadas en cada caso, debe esperarse que el incremento del uso de fertilizantes será lento.

VARIACIONES EN LAS TECNICAS DEL CONTROL DE MALAS HIERBAS EN EL
CULTIVO DEL MAIZ Y SU RELACION CON EL RENDIMIENTO Y LAS ZONAS
ECOLOGICAS DE COSTA RICA

Jan Gerstner,^{*} Susan Kaeser,^{**} y J. Robert Hunter^{***}

El presente trabajo es un resumen de los datos del estudio sobre los productores de maíz en diferentes ambientes climáticos y edafológicos de Costa Rica y sus métodos de tratar el problema de las malezas y los resultados obtenidos en este esfuerzo, indicado por el rendimiento del grano. Los datos del estudio se discuten conjuntamente con el informe de un experimento en que se emplearon algunas técnicas tradicionales (herramientas manuales) para el control de malas hierbas en el cultivo del maíz.

Para fines de este estudio, el proceso de control de malezas se dividió en dos aspectos (a) la preparación anterior a la siembra y (b) las labores culturales o métodos de control de malas hierbas posteriores a la siembra (post germinación). La preparación del terreno no solo provee un mejor ambiente para la germinación y crecimiento de las plántulas, sino que además tiende a eliminar las malezas existentes e inhibe el crecimiento y desarrollo de nuevos brotes. Se usa el concepto de "control de malezas" para todas aquellas prácticas posteriores a la preparación de terreno y siembra, diseñadas para eliminar otras plantas que pudieran competir con el maíz, por espacio, nutrimentos, luz, humedad de suelo, etc. Ambas labores, la preparación del terreno y el control de malas hierbas se describen como "sistemas tecnológicos".

DIFERENTES SISTEMAS TECNOLOGICOS ENCONTRADOS

En el transcurso de nuestro estudio sobre los productores de maíz, se encontró una gran variedad de técnicas usadas por ellos, que involucraban diversos implementos y combinación de éstos, empleados para realizar las diferentes labores. Esta variedad de técnicas se presenta en el siguiente esquema, que se basa en los implentos usados.

Preparación de Terreno: 1. Con pala para voltear la tierra y enterrar las hierbas (18)¹. 2. Se raspa con pala y se remueve las hierbas a mano (7), 3. Con pala y machete se tapan las hierbas con la tierra (7), 4. Con pala

^{*} Departamento de Biología, Knox College, Galesburg, Illinois

^{**} Departamento de Antropología, Grinnell College, Grinnell, Iowa

^{***} Associated Colleges of The Midwest, Central American Field Program, San José, Costa Rica

1 El número en paréntesis indica el número de fincas encontradas que usaron este sistema.

GUADRO 1

Distribución de los Métodos de Preparación de Terreno y Control de Malezas por Zonas Ecológicas. Muestra ACM/CAPP, Costa Rica, 1967

Preparación de Terreno

Método	Bosque tropical seco		Bosque Tropical Húmedo		Bosque tro-pical muy húmedo		Bosque Premontano Muy Húmedo	
	No. de Fincas	%	No. de Fincas	%	No. de Fincas	%	No. de Fincas	%
Solo Machete	0	0	9	42.5	21	95.5	24	40.75
Raspado con Pala	0	0	7	32.5	0	0.0	27	45.75
Arado	17	100	5	25.0	1	4.5	8	13.50
Total	17	100	21	100.0	22	100.0	57	100.00

Deshierba

Método	Bosque tropical seco		Bosque Tropical Húm.		Bosque tro-pical muy húm		Bosque Premontano Muy húmedo	
	No. de Fincas	%	No. Finc.	%	No. de Fincas	%	No. de fincas	%
Solo Machete	6	37.50	6	31.60	10	47.6	18	30.50
Pala	0	0.00	9	47.40	0	0.0	22	37.29
Equipo tirado con tractor	6	37.50	1	5.26	0	0.0	3	5.08
Solo hierbicida	0	0.00	0	0.00	3	14.3	7	11.86
Hierbicida y Mache-te	3	18.75	2	10.50	8	38.1	6	10.16
Hierbicida y pala	1	6.25	1	5.26	0	0.0	3	5.08
Total	16	100.00	19	100.00	21	100.0	59	100.00

Respecto a las deshierbas, aunque hay una más amplia variedad de sistema, se observa nuevamente que el sistema de tractor es usado principalmente en el Bosque Tropical Seco; el sistema de pala es predominante en las formaciones Bosque Tropical Húmedo y Bosque Premontano Muy Húmedo y el machete en la de Bosque Tropical muy Húmedo.

Debe aclararse aquí que esta es la distribución ecológica de los datos de la ACM/CAFP; no puede tomarse como representativa de la distribución general de las técnicas de los productores de maíz, ya que el muestreo de la ACM/CAFP no fue un verdadero muestreo al azar. Sin embargo los indicios son de que hay una base para pensar en que los datos son medianamente representativos de la distribución de las técnicas en uso al presente.

FORMACIONES ECOLÓGICAS Y DIVERSIDAD DE LAS SIEMBRAS DE MAÍZ

El análisis hecho por Ravenna ⁴ de los datos de producción de maíz del Censo Agropecuario 1963⁵ de Costa Rica en relación con la diversidad de las siembras de maíz en las diferentes zonas ecológicas del país, junto con los rendimientos promedios, promedio de tamaños de las fincas y rendimiento total de maíz se presentan en el Cuadro 2.

Estos datos demuestran que la zona ecológica en que un mayor número de fincas se dedican al cultivo de maíz es la de Bosque Tropical Húmedo. Es de interés observar también que esta zona tuvo el rendimiento promedio más bajo. Es también de interés considerar el número de fincas que involucran las formaciones de Bosque Tropical Seco, Bosque Tropical Muy Húmedo, Bosque Premontano Húmedo, Bosque Premontano Muy Húmedo y Bosque Premontano Pluvial. Hay relativamente pocas fincas en las formaciones de Montano Baja y Montano.

Debido a las malas vías de comunicación en las zonas Premontano Húmedo y Premontano Pluvial, no fue posible obtener suficientes datos de valor estadístico durante el transcurso del trabajo de campo en 1967. Además, se dió mayor importancia a las cuatro zonas ecológicas que tenían la mayor producción de maíz. De las cuatro formaciones indicadas anteriormente en el Cuadro 1 (Tropical Seco, Tropical Húmedo, Tropical Muy Húmedo y Premontano Muy Húmedo), fueron las que se usaron en este estudio.

A continuación se da una breve descripción de estas formaciones:

Bosque Seco Tropical: Esta zona ecológica se encuentra en las tierras bajas del Tópico donde la temperatura promedio anual es superior a los 24°C. La precipitación pluvial está entre los 1000 y 2000 mm. por año y en general en Costa Rica y otros lugares de la costa pacífica de Centroamérica éstas se encuentran distribuidas en dos épocas; la lluviosa (invierno) que se extiende aproximadamente del 15 de mayo al 15 de noviembre y el resto del año es relativamente seco (verano). Estas condiciones ecológicas permiten a los agricultores certar las malezas secas poco antes de iniciarse la época

4. PAUL RAVENNA. Analysis of maize production. San José, Costa Rica. ACM/CAFP, 1967

5. MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA. Dirección General de Estadística y Censos. Censo Agropecuario 1963. San José Costa Rica, Nov. 1965.

ca lluviosa y la paja generalmente se quema. En las fincas grandes, este patrón estacional facilita el uso de equipo tirado por tractores o bueyes para la preparación del terreno y cultivo.

Bosque tropical Húmedo: Esta formación también es del trópico en donde la temperatura promedio es superior a los 24°C., pero la precipitación es superior a la formación anterior, variando de los 2000 a 4000 mm. anuales. En esta formación también las lluvias están distribuidas en dos épocas, sin ser tan pronunciada la época seca. En tanto que la mayor humedad aumenta el crecimiento y producción del maíz, también beneficia el crecimiento y desarrollo de malas hierbas.

Bosque Tropical Muy Húmedo: Esta formación o formación o zona tropical de tierras bajas reciben una precipitación pluvial entre 4000 y 8000 mm. anual y no hay nunca un mes cuya precipitación sea inferior a los 100 mm. lo que impide cualquier intento de quemar el rastrojo antes de sembrar. Además, tiende a disminuir la efectividad de los herbicidas aplicados.

Bosque Premontano Muy Húmedo: Esta formación está localizada en la base de la zona de elevación media en el trópico, extendiéndose desde los 600 o 700 metros a los 1500 metros sobre el nivel del mar aproximadamente. El factor crítico en ella es su temperatura cuyo promedio anual varía de los 18°C. a los 24°C. La precipitación pluvial varía de los 2000 a los 4000 mm. y en la vertiente del Pacífico hay una estación seca definida, mientras que en la del Atlántico o del Caribe, la estación seca no está bien definida y prácticamente no hay mes en que la precipitación sea menor de 100 mm. Debido a su posición en la base de las montañas, esta formación tiende a ser un poco quebrada lo que hace difícil la mecanización.

EPOCA Y FRECUENCIA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE MALEZAS

De acuerdo con unos trabajos experimentales previos 6, 7, así como un experimento efectuado en Costa Rica, lo cual se describieron posteriormente en este artículo, uno de los factores críticos de la producción de maíz es el intervalo y frecuencia (o número de tratamiento) del control de las malas hierbas. Con datos obtenidos en 1967 durante el curso de estudio de campo de la ACM, en relación con estos factores, se presentan en el cuadro No. 3.

-
6. E.L. KNAKE EARL R. LENG. Modern Corn production. Samuel R. Aldrich y the Farm Quarterly, Cincinnati, Ohio, 1966
 7. JORGE NIETO H. Critical periods of crop growth cycle for competition from weeds. Rome October, Food and Agricultural Organization of the United Nations Symposium on Crop Losses.

CUADRO 2

Datos de la Primera Siembra de Maíz, 1963 relacionados con 11 "Zonas Ecológicas" de Holdridge en Costa Rica.

Zonas Ecológicas	No de Fincas	Tamaño Promed. Fincas	Total de área sembr. Ha. maíz	Rendim. Prom. kls/Ha	Rendimiento total de maíz. tons. Met.
Bosque Tropical Seco	2.482	2.00	4.964	1.251	6.210
Bosque tropical Húmedo	9.097	1.61	14.646	914	13.391
Bosque Tropical muy Húmedo.	3.756	1.58	5.934	1.038	6.159
Bosque Premontano Húmedo	2.743	1.35	3.703	1.028	3.807
Bosque Premontano muy Húmedo	6.687	1.55	10.365	1.116	11.569
Bosque Premontano Pluvial	1.830	1.33	2.434	966	2.351
Bosques Montano Bajo Húmed	301	1.68	506	1.173	593
Bosques Montano Bajo muy húmedo	900	1.20	1.080	1.075	1.161
Bosque Montano Bajo lluvioso	685	1.35	925	929	859
Bosque Montano muy Húmedo	-	-	-	-	-
Bosque Montano Pluvial	164	1.34	220	981	215

CUADRO No. 3

Intervalo de Tiempo Transcurrido Después de la Siembra, antes que se empleen los primeros procedimientos para el control de malezas en varias zonas ecológicas. Muestreo ACH/CAFP, Costa Rica, 1967.

Intervalo de tiempo	Bosque Tropi- cal Seco. No. de fincas %		Bosque tropi- cal Humedo. No. Finc. %		Bosque tropi- cal Muy Húme- do. No. finc. %		Bosque Premont- Muy Húmedo. No. finc. %	
Menos de una semana	3	25.00	1	6.2	1	5.0	1	2.30
Una semana	3	25.00	0	0.0	1	5.0	0	0.00
15 días	1	8.34	1	6.2	1	5.0	2	4.54
3 semanas	1	8.34	5	31.0	5	25.0	9	20.40
4 semanas	3	25.00	6	37.5	9	45.0	23	52.20
6 semanas	1	8.34	3	19.0	0	0.0	4	9.10
2 meses	0	0.00	0	0.0	2	10.0	3	6.80
Nunca	0	0.00	0	0.0	1	5.0	2	4.54
Total	12	100.12	16	100.0	20	100.0	44	99.88

CUADRO No. 4

Frecuencia (Número) de tratamientos para el control de malezas en varias zonas ecológicas, muestreo ACH/CAFP, Costa Rica, 1967

No. de veces	Bosque tropi- cal No. de finc. %		Bosq. trop. Humedo No. finc. %		Bosque tro- pic. muy H. No. finc. %		Bosque Prem. muy Húmd. No. finc. %	
0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	3.4
1	4	28.5	10	52.6	10	47.5	37	64.0
2	10	71.5	8	42.1	11	52.5	18	31.0
3	0	0.0	1	5.3	0	0.0	1	1.7
Total	14	100.0	19	100.0	21	100.0	58	100.1

Es de interés de observar en el Cuadro 3 que aunque algunos agricultores comienzan a asistir su milpa poco después de la siembra, se encuentra la mayoría de los que así hacen en la formación de Bosque Tropical Seco, más de 50% de los de las zonas restantes esperan hasta las 4 semanas para iniciar el combate de las malas hierbas. Puede también notarse que un 71.5% de los agricultores de la zona Tropical seca; 47.4% de la Tropical Húmeda; 52.2% de la Tropical Muy Húmeda y 32.7% de la Premontano Muy Húmeda, deshierbaron por lo menos dos veces. Sin embargo, pudo observarse que esta segunda deshierba se hace poco antes de la cosecha, para facilitar la recolección de las mazorcas, por lo que tiene poca influencia sobre la producción.

RENDIMIENTO EN RELACION CON LAS ZONAS ECOLOGICAS Y LA TECNOLOGIA DE EQUIPOS

En el Cuadro No. 5 se da el rendimiento del maíz, de los distintos sistemas de preparación del terreno y labores culturales o sistemas de control de maleza en términos de kilogramos por hectárea de maíz seco desgranado. En este caso igualmente, los diferentes sistemas usados se agrupan de acuerdo con la localización de las fincas dentro de las cuatro zonas ecológicas de Costa Rica en donde se hicieron los estudios.

Los datos en el Cuadro No. 5 hacen difícil atribuir al sistema de preparación de terreno alguna influencia en el rendimiento. Sin embargo, puede observarse un perjuicio definitivo en contra de la zona de Bosque Tropical Muy Húmedo, en donde el sistema de machete es casi exclusivo, debido tanto al clima, como a factores edafológicos en algunos casos. El rendimiento promedio y la variación de rendimiento fue menor en esta formación que en las restantes.

Hay por otro lado una marcada diferencia entre los diferentes sistemas de control de maleza en las diferentes zonas ecológicas y en cuanto al rendimiento de granos. En general, aquellos sistemas tendientes a dar mejor limpieza al cultivo (p.e. pala, o implementos tirados por tractor y la combinación de estos con hierbicidas) dieron no solo un mayor rendimiento promedio sino que también una mayor fluctuación de rendimientos. Aquí también, los rendimientos más bajos fueron los que se encontraron en la zona de Bosque Tropical Muy Húmedo, aún cuando se usaron sistemas que dieron buen resultado en otras zonas (p.e. machete con hierbicida).

CUADRO 5

Rendimiento del Maíz en relación con los sistemas de control de malezas en varias zonas ecológicas, muestreo ACM/CAFP, Costa Rica, 1967.

Zona Ecológica	Método	No. de Fincas	No. de Muestras	Rendimiento en kgrs/ha.	Fluctuaciones de rend. kgs/ha
Bosque tropical seco	3	18	22	3.961	1.395 - 8.437
Bosque Tropical	1	6	6	3.422	811 - 7.950
Húmedo	2	5	7	4.308	2.434 - 7.107
	3	3	3	2.506	1.428 - 4.446
Bosque tropical Muy Húmedo	1	20	20	1.589	402 - 4.672
Bosque Premontano	1	20	21	3.523	357 - 8.372
Muy Húmedo	2	26	32	4.137	1.038 - 7.074
	3	6	6	3.418	2.304 - 4.429

Descripción de los métodos:

1. Solo machete. 2. Pala. 3. Suelo roturado con otro equipo fuera de la pala, (arrado, etc.).

CUADRO 6

Zona Ecológica	Método	No. de fincas	No. de muestras	Rendimiento en kgrs/ha.	Fluctuación Rend. kg/ha.
Bosque Tropical	1	6	7	3.208	1.395 - 5.289
Seco	3	6	8	4.451	2.661 - 7.334
	5	3	4	4.689	4.056 - 5.841
	6	1	1	5.727	5.727
Bosque Tropical	1	5	5	2.515	811 - 3.602
Húmedo	2	7	10	4.084	1.428 - 7.934
	5	2	2	5.768	4.429 - 7.107
Bosque Tropical	1	9	9	1.872	441 - 4.673
Muy Húmedo	4	3	3	1.052	559 - 1.525
	5	8	8	1.474	402 - 2.323
	1	18	19	3.498	1.135 - 6.036
Bosque Premontano	2	20	20	4.389	1.038 - 8.372
Muy Húmedo	3	2	2	3.229	3.115 - 3.342
	4	6	8	4.015	357 - 7.074
	5	4	7	4.284	1.979 - 5.744
	6	2	2	2.205	1.006 - 3.148

Descripción de los métodos:

1. Solo machete. 2. Pala. 3. Suelo roturado con otro equipo fuera de la pala (arado, etc.).
 2. Solo Hierbicida. 5. Machete y hierbicida. 6. Hierbicida y otro equipos fuera del arado (i.e. pala).

DATOS EXPERIMENTALES DE ALGUNOS SISTEMAS DE PREPARACION Y ASISTENCIA

Poco después de iniciado el programa de recolección de datos de campo en las fincas de diversas zonas del país, se diseñó un experimento para probar la eficiencia de ciertos sistemas técnicos de preparación de terreno y control de malezas, así como la importancia de la frecuencia o intervalo de tiempo de estos tratamientos.

Este experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica, sita un poco al oeste de la ciudad de Alajuela en la zona de Bosques Premontano Húmedo. Se usó un diseño de parcelas divididas en bloques al azar, con hileras testigo entre cada parcela, distribuidas en tal forma que pudieran hacerse cuatro diferentes cortes, tanto del maíz como de las hierbas.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- (a) La preparación de terreno se efectuó con una limpia del área del cultivo, con pala. Estas parcelas fueron también cultivadas con pala a intervalos de dos semanas para asegurar en lo posible una condición de terreno libre de malezas.
- (b) El terreno fue preparado cortando todos los brotes de hierba con un machete y la paja fue removida a mano. Este mismo sistema se repitió 4 semanas más tarde como una práctica típica de deshierba.
- (c) El terreno se preparó cortando todos los brotes de hierba con machete, pero la materia orgánica se dejó en el mismo sitio. Esto se repitió cuatro semanas después como una práctica típica de deshierba.
- (d) El terreno se preparó como en el caso anterior (c), pero estas parcelas no volvieron a recibir ningún tratamiento. Estas parcelas se tomaron como testigo.

Todas las parcelas fueron preparadas en un terreno plano, de un suelo migajón arenoso, de origen volcánico. En toda la extensión había una vegetación uniforme de aproximadamente un pie y medio.

La preparación del terreno se efectuó el 2 de octubre de 1967 y el día siguiente se sembró con el híbrido Poey T-66, utilizando un espeque (palo punteado). La siembra se hizo a un metro en cuadro en todo el campo experimental. Una semana después, se arraló el maíz dejando una mata por lomillo.

Con intervalos de dos semanas; 17 de octubre, 31 de octubre, 14 de noviembre y 28 de noviembre, se cosecharon dos parcelas de cada tratamiento de la siguiente manera: las cuatro matas de maíz de cada parcela se cortaron y pusieron en una bolsa de papel marcada con el número de parcela y tratamiento. Todas las hierbas de cada parcela de tres metros cuadrados fueron también cosechadas y colocadas en una bolsa de papel con su correspondiente identificación. Estas muestras se secaron en una estufa y luego se tomó el peso de ellas.

CUADRO 7

Rendimiento en gramos, del peso seco de las plantas de maíz, y las hierbas obtenidas del experimento realizado en la estación. Fabio Baudrit.

Fecha de recolección	<u>T R A T A M I E N T O</u>							
	<u>Pala (a)</u>		<u>Paja removida (b)</u>		<u>Paja sin remover</u>		<u>Test(d)</u>	
	<u>maíz</u>	<u>hierb.</u>	<u>Maíz.</u>	<u>Hierba</u>	<u>Maíz</u>	<u>Hierb(c)</u>	<u>Maíz</u>	<u>Hier</u>
	gr.	gr.	gr	gr	gr	gr	gr	gr
Octubre 17	0.33	81.00	0.5	302.00	0.66	1230.7	0.25	1108.2
	(parcelas de tratamiento con pala deshierbadas)							
Octubre 31	2.00	104.00	1.6	648.00	1.5	734.0	1.4	592.0
	(todas las parcelas excepto el restito deshierbadas)							
Novbre 14	24.5	125.00	10.6	133.3	13.6	608.3	4.40	2458.3
	(parcelas del tratamiento con pala deshierbadas)							
Novbre 28	103.00	53.00	56.0	155.00	33.70	600.0	14.70	1300.0

Los datos experimentales tienden a correlacionarse estrechamente con los obtenidos en el campo mediante observaciones y encuestas. Este también reafirma la tesis de Nieto⁸, que afirma que la época más crítica para la deshierba del maíz es aproximadamente a las dos semanas después de la siembra y que si se espera hasta las 4 semanas para realizar esta operación puede afectar negativamente al cultivo. Este hecho está claramente en el Gráfico 1, donde puede notarse que hay una pequeña diferencia de peso de la planta del maíz cosechadas a las cuatro semanas de sembradas. Des-

AGRO VII A - Relación entre los Sistemas de implementos usado para cultivar Maíz con la Rotación de cultivos que incluyen Maíz - Muestreo ACH/CAFP, Costa Rica, 1967 (Número de Fincas enumeradas)

PATRONES DE ROTACION												
Sistema de implementos	Maíz			Total para el complejo de maíz	Maíz			Total del Complejo	Maíz			Total
	Frijoles	Maíz	Maíz	tabaco frijoles	Descanso	Prolon- gado	Maíz	Maíz Solo	Yuca	Maíz	Arroz	
	Tabaco	Tabaco	Frijoles		Maíz	descanso	Descanso			Sorgo		
Paiz	17	10	5	32	3	0	1	4	1	0	0	37
Proton	1	1	2	4	2	21	2	32	4	0	1	41
Maiz	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	4
Frijoles	2	5	1	8	7	1	3	11	0	5	0	24
Total	20	16	12	48	12	22	13	47	5	5	1	105

AGRO VII B - Relación entre la Rotación de Cultivos que incluye el Maíz y las Zonas Ecológicas. Muestreo ACM/CAFP, Costa Rica, 1967. (Número de Fincas enumeradas).

PATRONES DE ROTACION												
Sistema de implementos	Maíz			Total para el complejo de maíz	Maíz			Total del Complejo	Maíz			Total
	Frijoles	Maíz	Maíz	tabaco frijoles	Descanso	Prolon- gado	Maíz	Maíz Solo	Yuca	Maíz	Arroz	
	Tabaco	Tabaco	Frijoles		Maíz	descanso	Descanso			Sorgo		
B-TS	0	0	1	1	6	2	1	9	0	5	0	15
B-TH	3	3	4	10	1	4	2	7	0	0	0	17
B-TMH	0	0	0	0	0	13	7	20	4	0	0	24
B-PMH	15	12	5	32	4	1	4	9	0	0	0	41
Total	18	15	10	43	11	20	14	45	4	5	0	97

B-TS = Bosque Tropical Seco - B-TH = Bosque Tropical Húmedo - B-TMH = Bosque Tropical Muy Húmedo - B-PMH = Bosque Premontano Muy Húmedo

pués de este período, la diferencia de peso de las plantas es sorprendente, según el tratamiento. Además, una condición libre de malezas en el cultivo eleva grandemente la producción, caso que es obvio, pero a menudo difícil de obtener para el agricultor de muchas áreas tropicales.

RELACION ENTRE LOS IMPLEMENTOS USADOS, ROTACION DE CULTIVOS Y ZONAS ECOLOGICAS

Un cuadro más completo de la relación existente entre la zona ecológica, la tecnología y la producción de maíz, se presenta en los siguientes cuadros, los cuales describen la correlación entre la rotación de cultivos, las zonas ecológicas y el sistema de equipo usado (tecnología).

CUADRO 10

RELACION ENTRE LOS IMPLEMENTOS USADOS EN EL CULTIVO DE MAIZ Y LAS ZONAS ECOLOGICAS, MUESTREO ACM/CAFP COSTA RICA, 1967. (Número de fincas en la encuesta)

	B-TS	B-TH	B-TMH	B-PMH	Total
Pala	0	8	1	29	38
Machete	0	6	24	6	36
Animal	0	3	0	0	3
Tractor	15	1	0	6	22
Total	15	18	25	41	99

La deducción de estos dos cuadros es que existe una tendencia definitiva al uso de los sistemas de pala y tractor en donde se acostumbra combinar las cosechas (p.e. maíz, frijoles y tabaco) en forma rotativa y que el machete es predominante donde se cultiva solo el maíz. Además, puede verse en el Cuadro 10, que los lugares en donde se acostumbre este sistema de rotación de cultivos se encuentran principalmente en la formación de Bosque Premontano Muy Húmedo, mientras que el sistema de maíz solo se encontró principalmente en la de Bosque Muy Húmedo.

Estas dos observaciones se hacen más potentes al examinar el Cuadro 8 en donde puede notarse que hay una definitiva correlación entre el uso de la pala en la formación Premontana, el machete en la Tropical Húmeda y el tractor en la Tropical Seca.

RESUMEN

De los datos del muestreo de campo y del experimento se pueden obtener las siguientes observaciones, en relación al buen resultado de algunos productores de maíz, en cuanto diferentes zonas ecológicas de Costa Rica.

Bosque Tropical Seco: La observación de los cuadros anteriores nos demuestra que la frecuencia de las deshierbas al igual que la temprana asistencia, se aproxima a lo ideal (como lo indica la literatura y los datos experimentales) más que cualquier otro estudio sobre zonas ecológicas. El tamaño promedio de las fincas aquí, es el más grande y hubo un mayor número de fincas que usaron equipo mecanizado. Sin embargo, el total de maíz producido es relativamente bajo en proporción al potencial existente. Aparentemente el maíz no ha llegado aún a una mecanización completa, como en el caso del algodón, sorgo y arroz, que se producen en gran escala en esta zona ecológica.

Bosque Tropical Húmedo: Aún cuando el mayor número de fincas que producen maíz se encuentran en esta formación, algunos de los rendimientos promedios y fluctuaciones de rendimiento más bajos se encontraron aquí. Esto es atribuible al hecho de que las áreas de fácil acceso en esta Zona Ecológica en Costa Rica, generalmente están sembradas con grandes plantaciones de banano, cacao o palma africana y la mayoría de las fincas más pequeñas en donde se siembra maíz tienen un sistema deficiente de vías de comunicación. Puede observarse que en esta zona el sistema predominante es el del machete. Es posible que mientras que otros sistemas se encontraran en esta zona ecológica, el uso del machete, una tecnología poco intensiva, es lo que dominaba en esta zona.

Bosque Tropical Muy Húmedo: El crecimiento muy rápido de hierbas seguido de arbustos (charral o tocotal) en esta formación, impone un sistema de cultivo en el cual la preparación de terreno consiste en chapear y repicar una parcela que se dejó dezcanzar de 1 a 5 años y sembrarla con un palo punteado (espeque). Las deshierbas aquí se limitan al uso del machete y ocasionalmente se hacen mediante la asperción de algún herbicida, la cual, bajo las condiciones reinantes de alta precipitación, no es muy efectivo.

La alta temperatura y humedad a la par de ser favorable al crecimiento y desarrollo de maíz es también excelente para el crecimiento de malezas, dificultando la eliminación de éstas mediante el casi exclusivo uso del machete, esto se revela por el bajo rendimiento promedio y variación de rendimiento obtenido en el muestreo de campo.

Bosque Premontano Muy Húmedo: Es en esta formación ecológica donde la pala tiene su mayor uso y con este sistema tecnológico se encontraron algunas de los más altos rendimientos. Esto puede deberse a la proximidad de la zona cafetalera, en donde la pala ha sido desde hace mucho tiempo el implemento utilizado para labores culturales o puede deberse al sistema diferente de rotación, en donde cultivos como el tabaco frecuentemente se siembran entre la milpa o se rotan con ellas.

CONCLUSIONES

Puede sacarse en conclusión por las evidencias del presente estudio que:

1. Como podría predecirse, hay una relación entre el sistema ecológico y el sistema o patrón de cultivo.
2. Hay una correlación entre la zona ecológica, el patrón de cultivo y el tipo de equipo tecnológico usado.
3. Hay además una correlación entre estos tres factores (zona ecológica, patrón de cultivo y equipo usado) y el rendimiento del maíz. Los menores rendimientos se hallan en las zonas más húmedas que emplean sistemas tecnológicos escasos y los rendimientos mayores en las zonas ecológicas más secas donde los sistemas tecnológicos son más intensos.
4. La intensidad y frecuencia de las deshierbas, principalmente en el período que va de la segunda a la cuarta semana después de la siembra, definitivamente influyen en el rendimiento.

Para concluir deseo hacer recomendaciones de la colaboración de los Ings. Willy Loría y Carlos Salas de la Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela, Costa Rica, así como el apoyo económico recibido del Agricultural Development Council y la National Science Foundation.

Este trabajo fue traducido por el Ing. Agr. Garret A. Britton.

INFORMES DE FERTILIZACION DE LA SECCION DE SUELOS
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES Y EXTENSION AGRICOLA
EL SALVADOR - 1967

Por: José Roberto Salazar

INTRODUCCION

En El Salvador se caracterizan 3 zonas limitadas por su altitud, vocación agrícola y condiciones ecológicas; éstas son:

- a) Zona costera de 0 a 200 metros sobre el nivel del mar.
- b) Zona intermedia de planicie y valles interiores de 200 a 700 metros s.n.m.

Casi toda la producción cerealera del país se concentra en la zona costera é intermedia, por lo tanto en esta región se efectúan todos los experimentos de fertilización en maíz, arroz y frijol.

Considerando que en estos tres cultivos está condensada la alimentación del pueblo salvadoreño y que los índices de producción se encuentran muy bajos, y que una de las causas de ésto la constituyen las malas prácticas de fertilización, la Sección de Suelos, por medio de su división de fertilidad, conduce experimentos de fertilidad tendientes a determinar los niveles económicos de fertilización, de acuerdo al tipo de suelo y al cultivo estudiado, como también correlacionar los análisis de suelos con las respuestas a los fertilizantes.

Antecedentes

En términos generales, se pueden resumir éstos de la manera siguiente:

- a) Los suelos Latosoles Arcillo Rojizos, generalmente son deficientes en fósforo, constituyendo por consiguiente, el Nitrógeno y Fósforo, los elementos básicos para una fertilización adecuada.
- b) Los suelos friables, (francos a franco arenosos) presentan aproximadamente en un 85% (Estimación de 4400 muestras de suelo franco a franco arenoso analizadas por la Sección de Suelos en un período de 8 años (1959 a 1966), en la que 3700 resultaron con el nivel alto de fósforo) cantidades altas en fósforo, considerándose por esta razón, el nitrógeno como el elemento limitante en la producción agrícola de estos suelos.
- c) Las aplicaciones de potasio no dieron respuestas significativas en ningún tipo de suelo. Únicamente se recomienda su aplicación en casos esporádicos, donde previo análisis de suelo se manifieste su deficiencia ó cuando un cultivo especial exija su aplicación.

A continuación se analizan los antecedentes, resultados y conclusiones particulares de cada cultivo:

Antecedentes Maíz: Este cultivo es el que más se ha investigado, teniéndose datos bastante confiables en la respuesta a los nutrientes; pues el maíz se usó como planta indicadora de la respuesta a los elementos primarios N.P.K. de los distintos tipos de suelo del país.

Materiales y Métodos:

Se efectuaron dos ensayos investigando 4 niveles de nitrógeno: 0, 60, 80, 100 kgs. N./ha. y 4 niveles de fósforo: 0, 40, 60, 80 kg. de P_2O_5 /ha.

Con el nitrógeno se introdujo 3 variables que consistieron en 3 épocas de aplicación: a) Todo N en la siembra. b) 1/2 N. en la siembra y 1/2 N. a los 70 días. c) 1/3 en la siembra, 1/3 a los 40 días y 1/3 a los 70 días.

Diseño: Factorial (4x4) en parcelas subdivididas con 3 sistemas de aplicación de nitrógeno:

Parcela Grande: 9 surcos de 8 metros de longitud por 1 metro de separación, para subdividirla en 3 surcos para cada sistema de aplicación de N., quedando el surco central de cada parcela pequeña como útil (6 m²).

Datos Generales para Ambos Ensayos

Localización y Clasificación de los Suelos de los Ensayos de Maíz

Cooperador	Departamento	Cuadrante del Mapa de Suelos	Coordenadas	Serie Suelo	Granja Grupo
Angel María Guerra	Ahuachapán	2258-III	415. y 323.1	No clasificado	No clasificado
Juan Fco. Parada	Usulután	2556-III	568.7 y 247.2	Baa	Regosol

Comentario del Análisis Estadístico:

1o) Los tratamientos fueron significativos al 1% de probabilidades, absorbiendo toda esta significación el efecto de nitrógeno y la de éstala comparación de nitrógeno contra no nitrógeno, el cual fue altamente significativo con una F de 82xxx, la cual supera las probabilidades de 1 por mil.

Cooperador	K	P	PH	M.C	Textura
Angel María Guerra	-35	+100	+100	6.7	5.40 Franco
Juan Fco. Pared	-35	+100	+100	7.1	5.12 Franco

RESULTADOS: (Angel María Guerra)

CUADRO DE RENDIMIENTO EN KGS/HA.

Sistemas de (Aplicación N.)	N ₀	N ₆₀	N ₈₀	N ₁₀₀	Suma	Y	
P ₀	I	2565	4063	4565	5160	17113	4278
	II	2124	4384	5191	4205	15904	3976
	III	2646	3990	4131	5334	16101	4025
P ₄₀	I	2843	4747	4903	4245	16738	4185
	II	3117	4754	4800	4273	16944	4236
	III	2232	4911	5572	5085	17800	4450
P ₆₀	I	2908	5014	5176	4699	17797	4449
	II	3092	5387	4570	5370	18419	4605
	III	2704	5067	4656	5352	17779	4445
P ₈₀	I	2462	3914	5834	4983	16173	4048
	II	3362	4358	5266	5486	18472	4618
	III	2278	4089	5072	5102	16541	4135
Suma	32293	55478	59736	58294	205801		
Y	2691	4623	4978	4858		4283	

Sistemas de Aplicación N.	Suma	$\bar{Y}$	Niveles de Fósforo		
			P ₂₀₅	Suma	$\bar{Y}$
I	67841	4240	0	49118	4093
II	69739	4359	40	51482	4290
III	68221	4264	60	53995	4500
			80	51206	4267

ANALISIS DE VARIACION

(Considerando los experimentos en Lbs./Lote)

Factor de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculada	F. Requerida	
$N_1N_2N_3 \cdot N_0$	1	214	214.00	81.99 ^{xxx}	4.17	7.56
$N_2N_3 \cdot N_1$	1	4	4.00	N.S	—	—
$N_3 \cdot N_2$	1	1	1.00	N.S	—	—
Total Nitrógeno	3	219	73.00	27.97 ^{xxx}	2.92	4.51
Total Fósforo (1)	3	5	1.66	N.S	—	—
Total Inter (NxP)	9	14	1.56	N.S	2.21	3.06
Tratamientos	15	238	15.87	6.08 ^{xx}	2.04	2.74
Bloques	2	74	12.00	4.60 ^x	3.32	5.39
Error (a)	30	78	2.61	—	—	—
Parcelas Grandes	47	340	—	—	—	—
Fechas de Aplicación	2	0.65	0.33	0.31	3.15	4.98
Niveles x Fechas (Inter.)	30	3.93	1.03	0.98	1.65	2.03
Error (b)	64	67	1.05	—	—	—
Total General	143	43839				

- (1) Dada la poca variabilidad manifestada por la interacción (NP) y por el fósforo que no se encontró mérito de desglosarlos en sus grados de libertad individuales.

El fósforo no presentó ninguna significación, a pesar de que el análisis de suelo fue de 12 ppm. La interacción N x P tampoco fue de valor significativo.

No se registró ninguna diferencia en aplicar todo el nitrógeno de una sola vez ó fraccionado en 2 ó 3 aplicaciones.

CUADRO DE RENDIMIENTO. KGS/HA.

Juan Fco. Parada

		N ₀	N ₆₀	N ₈₀	N ₁₀₀	Suma	$\bar{Y}$
P ₀	I	3286	3672	3549	3078	13585	3396
	II	3049	3779	3063	2871	12762	3191
	III	3257	3653	3543	3456	13909	3477
	I	3140	3547	3337	3314	13338	3335
P ₄₀	II	3437	3360	4127	3407	14631	3658
	III	3568	4580	3409	3006	14563	3641
	I	2981	3080	3212	3191	12464	3116
P ₆₀	II	3097	2941	4061	4362	14461	3615
	III	3078	3534	3433	3541	13586	3397
	I	2656	3254	3015	2554	11479	2870
P ₈₀	II	2030	3467	2648	2762	10907	2727
	III	3348	3823	3263	2811	13245	3311
Suma		3077	3583	3388	3196		3311

Sistemas de
Aplicación

P₂O₅

	0	40	60	80	Suma	$\bar{Y}$
I	3396	3335	3116	2870	12717	3179
II	3191	3658	3615	2727	13191	3298
III	3477	3641	3397	3311	13826	3457
Suma	10064	10634	10128	8908	39634	
$\bar{Y}$	3355	3545	3376	2969		3311

Comentario del Análisis Estadístico:

No se manifestó ningún efecto entre tratamientos globalmente- ni en sus comparaciones individuales. El fósforo se justifica ya que el nivel detectado en el análisis de suelo fue muy alto, por lo tanto, su no respuesta es lógica. En cuanto al nitrógeno si es bastante raro no haber encontrado respuesta; lo mismo que en las épocas de aplicación.

ANÁLISIS DE VARIACIÓN

Factor de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Calculada	F. Requerida 5%
$N_1 N_2 N_3 - N_0$	1	6	6.00	n.s	4.06
$N_2 N_3 - N_1$	1	5	5.00	n.s	
$N_3 - N_2$	1	2	2.00	n.s	
Total Nitrógeno	3	13	4.33	2.00	2.82
$P_1 P_2 P_3 - P_0$	1			n.s	
$P_2 P_3 - P_1$	1	8	8.00	3.70	
$P_3 - P_2$	1	7	7.00	3.24	
Total Fósforo	3	15	5.00	2.31	
Total Inter. (NxP)	9	13	1.44	N.S	2.10
Niveles	15	40	2.67	N.S	1.92
Bloques	3	13	4.33	2.00	
Error (a)	45	97	2.16	--	
Parcelas Grandes	63	150		n.s	
Fechas Aplicación	2	4	2.00	2.02	3.11
Niveles x Fechas (Inter.)	30	25	1.20	1.21	1.60
Error (b)	96	95	0.99		
Total	191	274			

CONCLUSIONES DE MAIZ:

Aunque no se manifestó una respuesta a las épocas de aplicación de nitrógeno, sería conveniente investigar, ya que posiblemente la no significación se debió a los espaciamientos muy grandes entre una y otra aplicación. Posiblemente, al espaciar el nitrógeno de una manera más racional se le encuentre el verdadero valor de esta práctica.

En cuanto al fósforo en el ensayo de San Lorenzo, donde el suelo es bajo en ese elemento, es un ejemplo que se ha presentado con alguna frecuencia en otros ensayos, donde tampoco se ha manifestado respuesta a fósforo, a pesar del bajo contenido del suelo. El caso contrario aún no se ha manifestado, que un suelo con alto nivel de fósforo responda a su aplicación; en estas condiciones, incluso se han determinado respuestas negativas al fósforo.

PARA GRANO (Sorghum vulgare).

Ing. Ernesto Navarrete
Dirección General de Investigación
Agropecuaria, El Salvador.

INTRODUCCION

Existen divergencias sobre cuál debe ser el espaciamiento entre surcos a que debe ser sembrado el maicillo de grano para la obtención de rendimientos superiores. De acuerdo a las recomendaciones de siembra de las compañías productoras de semilla mejorada, el espaciamiento debe ser similar al empleado en el caso de maíz (90-100 cms.), el cual es muy diferentes del recomendado por la Dirección General de Investigaciones y Extensión Agrícola de El Salvador que es de 50-60 cm.

Con el fin de aportar algunos datos acerca de cuál sistema de siembra sea el más conveniente se instaló este ensayo en agosto del año pasado en los campos de la Estación Agrícola Experimental de San Andrés (475 m.s.n.m.). El análisis de suelo mostró los siguientes resultados: pH, 6.3; N-35 ppm (bajo); P205, 94ppm (alto; K20 + 100 ppm (alto; materia orgánica, 2.5%, Textura, franco.

MATERIALES Y METODOS.

- Espaciamientos estudiados: 40, 60, 80, 100 centímetros
- Diseño: bloques al azar con 4 repeticiones.
- Parcela útil: 20 metros cuadrados.
- Sistema de siembra: a chorro continuo; dos semanas después de sembrado el ensayo se efectuó un raleo dejando aproximadamente 10 plantas por metro lineal.
- Variedad usada: Caf Darso (ciclo vegetativo 110 días, altura de planta 1 metro).
- Fertilización: nitrógeno y fósforo combinados al tiempo de siembra utilizando 40 kilogramos por hectárea de cada uno; se efectuó una segunda aplicación de nitrógeno por la misma cantidad 30 días después.

RESULTADOS

Peso al 12% de humedad en lbs/lote de 20 m².

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Total	Promedio	Qq/Mz	Kg/ha
	I	II	III	IV				
40 cms.	19.54	20.09	18.45	17.54	75.62	18.91	66.19	4302
60 cms.	16.75	17.92	16.40	16.61	67.68	16.92	59.22	3849
80 cms.	15.90	14.61	13.27	12.26	56.04	14.01	49.04	3188
100 cms.	12.77	14.45	12.78	12.16	52.16	13.04	45.64	2967
TOTAL	64.76	67.07	60.90	58.57	251.50	62.88	220.09	14301
PROMEDIO	16.24	16.77	15.23	14.64	15.72		55.02	3577

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

1.	Media experimental "X"	15.72
2.	Factor de corrección "FC"	3953.27
3.	Suma cuadrados total "SC"	102.48
4.	Suma cuadrados repeticiones "SC"	11.09
5.	Suma cuadrados tratamientos "SC"	86.76
6.	Suma cuadrados error "SC"	4.63

ANÁLISIS DE VARIACION:

Fuente de comparación.	G.L.	S.C.	C.M.	"F"	"F" Requerida	
				Calculada	5%	1%
Repeticiones	3	11.09	3.70	7.55 ^{xx}	3.86	6.99
Tratamientos	3	86.76	28.92	56.71 ^{xx}		
Error	9	4.63	0.51			
Total	15	102.48				

El análisis estadístico mostró diferencia altamente significativa al 1% de probabilidad entre tratamientos y entre repeticiones.

7. Desviación standard 0.714
8. Error típico de la diferencia entre medias de dos tratamientos. 0.510
9. Coeficiente de variabilidad 4.54%
10. Diferencia mínima requerida para la significación entre medias de los tratamientos

AL 1%	1.658
AL 5%	1.154

CONCLUSIONES:

De los resultados del presente ensayo se concluye que, efectuando la siembra en la forma indicada (a chorro continuo y raleando de modo que queden 10 plantas por metro lineal de surco) y fertilizando en la forma descrita, los rendimientos aumentan a medida que el espaciamento entre surcos disminuye. Quedaría únicamente por estudiar en un trabajo futuro cuál es el espaciamento mínimo permisible.

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE VARIEDADES DESTACADAS DE LA COLECCION
MUNDIAL.

Siembra: San Andrés, agosto 1967. lbs/lote de 5 m².

Resultados al 12% de humedad.

VARIEDADES	I	REPETICIONES				Prom.	qq/mz.	kg/ha.
		II	III	IV				
1. Dobbs 8264	4.67	5.36	4.35	4.57	4.74	66.36	4313	
2. Cau/Kaf 2508	3.30	4.39	2.99	3.69	3.59	50.26	3267	
3. Cau/Kaura 7529	2.89	3.24	2.29	3.89	3.08	43.10	2803	
4. Caudatum 2486	3.06	3.28	2.69	3.27	3.08	43.12	2803	
5. Dochna Chek 6	2.98	2.49	2.49	3.59	2.89	40.46	2630	
6. Dur/Rex 3646	3.00	2.60	3.08	2.39	2.77	38.78	2521	
7. Caf/Darso 8163	2.38	2.38	2.48	2.43	2.42	33.88	2170	
8. Framida 1	1.68	2.69	2.08	2.39	2.21	30.94	2011	
9. Nigeria 7776	2.57	3.14	1.49	1.60	2.20	30.80	2002	
10. Cau/Kaura Check 3	1.79	1.60	2.69	2.58	2.17	30.38	1975	
11. Nandyal 6406	2.05	2.10	2.39	2.00	2.14	29.96	1947	
12. Nandyal 6399	2.19	2.31	2.19	1.09	1.95	27.30	1775	
13. Cau/Kafir 2228	2.10	1.49	2.11	1.89	1.90	26.60	1729	
14. Nigeria 7819	1.59	2.58	1.68	1.39	1.81	25.34	1647	
15. Desconocido	1.09	2.39	1.19	2.58	1.81	25.34	1647	
16. Nandyal 6398	1.79	2.78	1.69	0.90	1.79	25.06	1629	
17. Hogari	1.78	1.68	2.37	1.28	1.78	24.92	1620	
18. Durra 4488	1.19	1.39	2.08	2.28	1.74	24.36	1583	
19. Durra 4404	1.39	1.78	1.78	1.68	1.71	23.94	1556	
20. Durra 5843	1.49	0.69	1.69	1.59	1.37	19.18	1247	
21. Shangaah	1.59	1.19	0.89	1.69	1.34	18.76	1219	
22. Nigeria 7518	1.25	1.09	0.89	2.08	1.33	18.62	1210	
23. Rox/shallu	1.48	0.99	1.09	1.28	1.21	16.94	1101	
24. Blackhull Kafir	1.20	0.50	1.61	1.09	1.10	15.40	1001	
25. Pearl Kafir	0.60	1.20	0.70	1.28	0.95	13.30	865	
26. Nandyal 6438	0.60	0.69	0.29	0.40	0.50	7.00	455	
27. Kafir Corn	0.40	0.30	0.40	0.50	0.40	5.60	364	
28. Nigeria 7376	0.30	0.10	0.20	0.79	0.35	4.90	319	

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE HIBRIDOS COMERCIALES

Siembra: San Andrés, agosto 1967. lbs/lote de 5



Resultados al 12% de humedad.

VARIEDADES	REPETICIONES				Prom.	Qq./mz.	Kg/Ha.
	I	II	III	IV			
1. NK-300	2.97	0.98	2.56	3.13	2.41	33.74	2193
2. Pioneer TX-548	1.59	1.99	2.28	3.26	2.28	31.92	2075
3. NK-310	1.59	2.99	2.18	2.18	2.23	31.22	2029
4. DeKalb DD-50	1.88	2.48	2.27	2.17	2.20	30.80	2002
5. NK-320	1.68	2.26	2.07	2.69	2.18	30.52	1984
6. DeKalb F-61	2.09	1.98	2.48	2.07	2.16	30.24	1966
7. DeKalb F-63	1.48	1.58	2.48	2.96	2.13	29.82	1938
8. DeKalb DD-50a	1.79	1.99	2.58	2.07	2.11	29.54	1920
9. NK-222	1.89	2.09	1.78	2.17	1.98	27.72	1802
10. NK-210	1.90	1.79	2.08	2.09	1.97	27.58	1793
11. Pioneer 820	1.60	2.08	2.09	1.98	1.94	27.16	1765
12. Pioneer TX-848	0.88	1.48	2.78	2.27	1.85	25.90	1684
13. Pioneer TX-668	1.49	2.09	1.39	2.38	1.84	25.76	1674
14. NK-227	1.78	1.79	1.30	2.27	1.79	25.06	1629
15. DeKalb S-40	1.59	1.99	1.59	1.97	1.79	25.06	1629
16. DeKalb F-65	1.79	1.48	1.99	1.88	1.79	25.06	1629
17. Pioneer TX-828	1.10	1.09	2.48	2.38	1.76	24.64	1602
18. DeKalb PR-60	1.08	1.57	2.07	2.17	1.72	24.08	1565
19. Iowa (Anderson C.)	1.59	1.68	1.99	1.59	1.71	23.94	1556
20. DeKalb C-44B	1.28	1.88	2.08	1.48	1.68	23.52	1529
21. DeKalb C-42	1.09	1.87	1.38	1.98	1.58	22.12	1438
22. DeKalb F-56A	1.30	1.40	1.49	2.09	1.57	21.98	1429
23. NK-133	0.49	1.89	1.69	1.98	1.51	21.14	1374
24. Pioneer TX-588	0.89	1.09	1.59	2.38	1.49	20.86	1356
25. Pawnee (Anderson C.)	1.49	1.29	1.49	1.40	1.42	19.88	1292
26. NK-125	1.39	1.18	0.98	1.28	1.21	16.94	1101
27. Pioneer TX-388	1.09	0.99	1.49	0.99	1.14	15.96	1037
28. Uls (Anderson C.)	0.79	1.39	1.09	1.29	1.14	15.96	1037
29. Hayari (T)	0.49	0.49	1.08	1.09	0.79	11.06	713

COMPORTAMIENTO DE 63 COLECCIONES DE SORGO EN SIEMBRAS

DE PRIMERA Y POSTRERA, HONDURAS, C. A.

Julio Romero F., 1/

El objeto del presente trabajo fue estudiar el comportamiento en siembras de Primera y Postrera de 63 variedades de sorgo para grano provenientes de la Colección Mundial de Sorgos.

Las 63 colecciones se recibieron de la Fundación Rockefeller en 1965-B. La mayor parte de esos germoplasmas pertenecen a uno de los grupos siguientes: 2 Rex Shallu, 22 Caffrorum, 25 Caf./Rex, 33 Caudatum, 34 Cau./Kaura, 41 Durr, 46 (1) Nandyal, 50 Subgla y 51 Sub./Milo.

Cuatro ensayos similares fueron sembrados; uno en Choluteca y uno en Comayagua durante la Primera de 1966; ese mismo año se estableció un tercer ensayo de Postrera en Choluteca y el cuarto ensayo fue sembrado también de Postrera en Comayagua durante 1967.

La parcela experimental fue de 2 surcos x 5 metros, excepto en el ensayo de 1967 en el cual se la redujo a 1 surco x 5 m.; en todos los casos se usó 4 repeticiones.

Los datos aquí reportados comprende: días a la floración tomados a la antesis, altura de planta medida a la base de la panoja en metros y rendimiento de grano expresado en Ton/ha. Esos datos representan promedios por época de siembra para ambas localidades. Para facilitar la presentación de resultados, en los cuadros 1 y 2 se muestra únicamente rangos de variación.

Comportamiento de siembras de Primera (Junio)

El cuadro 1, resume el comportamiento de grupos de colecciones cuando sembradas de Primera, esos datos permiten formular las siguientes observaciones:

- 1.- Hubo amplia variación entre grupos y dentro de grupos en cuanto a días a la floración, altura de planta y rendimiento.
La variación fue aparentemente mayor entre que dentro de grupos.

1/ Fitotecnista Jefe. Ministerio de Recursos Naturales, DESARRURAL.

Cuadro 1. Comportamiento de grupos de sorgo de la Colección Mundial en siembras de Primera. Comayagua y Choluteca. 1966-A. Honduras, C.A.

GRUPO	Colecciones por grupo	Días a flor rango	Altura planta 1/ rango	Rendimiento 2/ rango
2 Rex Shallu	2	53 - 55	1.0 - 1.5	1.24 - 1.69
22 Caffrorum	5	53 - 58	0.6 - 1.5	1.24 - 2.19
25 Caf./Rex	3	56 - 73	0.9 - 3.2	0. - 1.57
33 Caudatum	6	59 - 92	1.5 - 3.8	0. - 1.96
34 Cau./Kaura	8	52 - 89	1.1 - 3.0	0. - 2.19
41 Durra	14	54 - 87	1.9 - 3.5	0. - 2.13
46 (1) Nandyal	4	86 - 93	2.7 - 3.6	0. - 0.
50 Subgla	3	72 - 88	2.8 - 3.7	0. - 0.
51 Sub./Milo	4	53 - 63	1.0 - 1.8	1.20 - 2.15

- 2.- La tendencia general de los datos, indica que las colecciones aquí incluidas representan al menos un grupo de sorgos precoces y otro de tardíos; aunque la posibilidad de respuesta demasiado tardía o tal vez fotoperiódica fue notaria.

1/ Altura de planta en metros.

2/ Rendimiento de grano en Ton./ha.

- 3.- Los datos sugieren que cuando esos sorgos son sembrados de Primera, en general, los más precoces fueron los más bajos y en cierto modo los más rendidores. La situación inversa fue claramente notoria aunque con algunas excepciones.
- 4.- Los grupos 2 Rex Shallu, 51 Sub./Milo y 22 Caffrorum, excepción hecha de la colección 22 Caffrorum (Caffrorum (CM, 229), promediaron de 53 a 63 días a la floración, 0.6 a 1.8 metros de altura y acusaron rendimientos bajos pero aceptables.
- 5.- Las colecciones incluyendo los grupos 41 Durra, 46 (1) Nandyal, 50 Subgla y la mayor parte de los 33 Caudatum, aunque muy variables fueron en general tardíos, muy altos y de rendimiento escaso o nulo; en muchos casos no polinizaron bien y si formaron grano, éste maduró en coincidencia con períodos de lluvia abundante llegando así a podrirse. Finalmente, los grupos, 25 Caf./Rex y 34 Cau./Kaura, si bien casi todos ellos tardíos, en algunos casos produjeron grano.

Comportamiento de siembras de Postrera (Setiembre)

Un resumen del comportamiento de grupos de colecciones en siembras de Postrera está contenido en el cuadro 2. Se hace notar que en este cuadro los datos de días a la floración provienen de 1966 únicamente y que los rendimientos han sido afectados por sequía y daño de pájaros. La tendencia de los datos del cuadro 2, indica:

Cuadro 2. Comportamiento de grupos de sorgos de la Colección Mundial en siembras de Postrera. Comayagua-67-A y Choluteca-66-A. Honduras, C.A.

G R U P O	Colecciones por grupo	Días a flor rango	Altura planta rango 1/	Rendimiento rango 2/
2 Rex Shallu	2	47 - 48	1.4 - 1.6	1.11 - 1.22
22 Caffrorum	6	47 - 52	0.7 - 1.6	0.52 - 1.14
25 Caf./REx	3	50 - 62	1.1 - 2.1	0.69 - 0.97
33 Caudatum	6	47 - 55	1.4 - 2.0	0.82 - 1.46
34 Cau./Kaura	8	47 - 69	1.2 - 2.3	0.61 - 1.49
41 Durra	14	47 - 63	1.6 - 2.4	0.66 - 2.04
46 (1) Nandyal	4	51 - 68	1.7 - 2.0	0.81 - 1.04
50 Subgla	3	68 - 69	1.7 - 2.5	0.80 - 1.80
51 Sub./Milo	4	47 - 57	1.3 - 1.8	0.80 - 1.83

1/ Altura de planta en metros

2/ Rendimiento de grano en Ton./ha.

- 1.- En general todas las colecciones se mostraron más precoces y considerablemente más bajas que cuando sembradas de Primera.
- 2.- La variabilidad entre y dentro de grupos fue menor que en Primera pero aún existieron diferencias considerables.
- 3.- En general los sorgos precoces fueron los más tempranos y viceversa. En forma similar, las variedades que fueron altas en siembras de Primera también lo fueron de Postrera.
- 4.- Todas las variedades produjeron grano pero es difícil hacer una conclusión crítica en relación a nivel de rendimientos debido a los efectos de la sequía y daño de pájaros.

RESULTADOS DEL PROGRAMA DE SORGOS EN NICARAGUA DURANTE 1967

Laureano Pineda L. y
Humberto Tapia B. 1/

1. Prueba de variedades comerciales (PCCMCA) 2/

De 30 de variedades comerciales de sorgo probadas muchas de las cuales se expenden en Nicaragua en escala comercial resultaron ser sobresalientes NK-310, D-50A, BR-60 y DP-50 en lo que se refiere al rendimiento de grano.

2. Prueba de sorgos de la colección mundial (PCCMCA).

Tratándose de un material muy variable, algunas de las colecciones mundiales pueden resultar de importancia para ciertas zonas del país; solo un ensayo de rendimiento fue posible sembrar debido a la disponibilidad de poca semilla.

Entre estas colecciones las más rendidoras fueron Dochna, Nandyal y Dobbs.

3. Ensayos de rendimiento de 16 líneas de sorgo criollo.

Este sorgo se siembra en áreas bastante extensas del país, presentando plantas muy tardías y altas. En una plantación de éste fueron seleccionadas 16 líneas por el aspecto de la panoja las cuales se sometieron a ensayo de rendimiento; encontrándose que las líneas 4 y 13 producen rendimientos satisfactorios siendo similares en número de días a floración. Presentan, panoja compacta la primera y semiabierto la segunda; características que hace a este último factible de sembrarse en zonas de regular precipitación en donde sorgo de panoja compacta se pudre.

4. Lote de observación de la colección mundial.

En la Calera, Managua se efectuó la siembra de 32 entradas de la colección mundial con el objeto de observar si alguna de ellas presentaba características deseables que pudieran sugerir, incluirla en un ensayo de rendimiento para evaluar su producción de grano o bien de forraje.

Referente a la floración KO-19 Nigeria fue el más precoz con 55 días, en altura de planta solo 8 colecciones sobrepasan a 2.5 mts. la reacción a las enfermedades de la hoja fue muy variable siendo la más tolerante ZA-67 Nigeria con 2.0 de calificación (1.0 = completamente sano, 5.0 = muy susceptible), en coloración de grano son de bastante interés 8 colecciones que además tienen muy buen aspecto de panoja. El rendimiento no fue medido, pero la semilla de cada colección fue aumentada en cantidades suficientes para proceder a ensayar su rendimiento. De acuerdo a las observaciones efectuadas la colección Unknown, China es la que por sus características de planta y color de grano resulta ser la más sobresaliente.

5. Fertilización edáfica en Sorgo 3/

Un experimento realizado en La Calera con la variedad E-56-A, en el que las dosis de Nitrógeno varían de 32.2 - 161. kg. por hectárea y el fósforo y potasio en igual rango; los tratamientos probados mostraron diferencias estadísticas altamente significativas correspondiendo a la fórmula 64.4 - 32.2 161.0 kg. por hectárea el mayor incremento alcanzado en la producción de grano en relación al testigo que no recibió fertilizante.

6. Fertilización foliar complementaria 4/.

Se estableció con la variedad E-56-A un experimento de fertilización foliar complementaria, para lo cual las dosis al suelo variaron de 32.2 - 64.4 kg. por hectárea para N. el fósforo fue constante lo mismo que el potasio, empleándose solo 32.2 kg. por hectárea para cada elemento.

El fertilizante foliar usado fue ENVY a razón de 22.7 litros por hectárea aplicados en tres fracciones distribuidas en la siguiente forma: 7.1 litros durante el encañe, 7.1 antes de emerger la panoja y 8.5 en el estado masoso del grano.

No se encontraron diferencias estadísticas significativas en el rendimiento de grano; presentándose solo un ligero aumento del 2 por ciento sobre el testigo para el tratamiento 32.2 - 32.2 - 32.2 + 2 aplicaciones al follaje, siendo este incremento en el tonelaje de materia verde.

1/ Encargado y colaborador del Programa de Maíz y Sorgo respectivamente.

2/, 3/ y 4/ Los alumnos Francisco Camacho, Guillermo Bendaña y Mario Castillo tomaron parte en estos estudios, los que servirán como trabajos de tesis para optar el grado de Ing. Agrónomo, en la ENAG. Nicaragua.

Datos agronómicos obtenidos en el ensayo de rendimiento de variedades de sorgo Sébaco, Nicaragua 1967-B
(Postrera)

Nombre	Origen	Enfermedades Mancha de Hojas	Porcentaje de Materia Seca	Peso kg. seco	Rendimiento 12% Humedad kg/ha.	qq/Mz.
E-57	Dekalb	2.4	89.98	1.1	2.710	41.97
X-3080		2.5	93.18	1.0	2.470	38.26
NK-222	Northrup King	3.2	89.47	1.0	2.470	38.26
F-64	Dekalb	2.6	85.35	0.9	2.223	34.43
P-885	Pioneer	2.9	89.42	0.9	2.223	34.43
P-820	Pioneer	2.9	89.42	0.9	2.223	34.43
C-44-B	Dekalb	3.5	88.67	0.9	2.223	34.43
DD-50	Dekalb	2.9	86.44	0.8	1.976	30.60
BR-62	Dekalb	2.9	88.38	0.8	1.976	30.60
F-63	"	3.0	87.33	0.8	1.976	30.60
E-56-A	"	3.1	81.21	0.8	1.976	30.60
F-61	"	3.5	90.48	0.8	1.976	30.60
C-45	"	3.7	88.54	0.8	1.976	30.60
P-866	Pioneer	3.9	86.06	0.8	1.976	30.60
NK-65701		4.1	88.92	0.8	1.972	30.60
X-3085		3.5	88.38	0.7	1.729	26.78
NK-310		3.6	90.94	0.7	1.729	26.78
P-846		3.4	89.28	0.6	1.482	22.96
GR-32		3.6	87.28	0.6	1.482	22.96
NK-275		3.6	90.75	0.6	1.482	22.96
NK-60651		3.8	85.35	0.6	1.482	22.96
Raider-B	Asgrow	3.9	88.54	0.6	1.482	22.96
GR-20		4.4	85.62	0.6	1.482	22.96
NK-133		2.7	88.88	0.5	1.235	19.13
P-828	Pioneer	3.0	89.37	0.5	1.235	19.13
NK-125		3.0	91.43	0.5	1.235	19.13
NK-210		3.1	90.71	0.5	1.235	19.13
Red-Raider-A	Asgrow	3.1	91.29	0.5	1.235	19.13
X-3084		3.4	91.43	0.5	1.235	19.13
Tasco	Asgrow	3.4	88.65	0.5	1.235	19.13
NK-2226		3.6	89.58	0.5	1.235	19.13
F-65	Dekalb	3.7	85.08	0.5	1.235	19.13
Ranger-B	Asgrow	3.1	91.65	0.4	988	15.30
X-3081		3.4	90.94	0.4	988	15.30
X-3086		4.0	88.33	0.4	988	15.30
TRIPHE-T	Asgrow	3.4	83.19	0.3	741	11.47
Roket-B	"	4.4	89.87	0.3	741	11.47

Jesús Merino Argueta

INTRODUCCION

El Salvador, a través de la Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, Dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, ha cooperado una vez más durante el año 1967 para llevar a feliz término los ensayos uniformes de rendimiento que le fueron enviados para su ejecución.

Lamentablemente tuvimos algunos problemas que afectaron el desarrollo normal de los ensayos, y por consiguiente, el promedio de rendimiento de los diferentes maíces que se estaban probando. Los mayores contratiempos los tuvimos especialmente en siembras de Primera. En Santa Cruz Porrillo por ejemplo, tuvimos problemas de germinación por exceso de lluvia después de la siembra y 40 días después se vino un período seco de 20 días que nos obliga a regar para evitar mayores pérdidas en los ensayos.

En San Andrés, los efectos de la sequía fueron menores y no hubo necesidad de acudir al riego. En siembras de Postrera tuvimos mejor suerte, pues las condiciones ambientales fueron muy favorables para el buen desarrollo de los ensayos.

MATERIALES Y METODOS

Ensayo Serie "BA" (maíces comerciales)	3
Ensayo Serie "ME" (maíces experimentales)	2
Total	<u>5</u>

Siembra de Primera: 2 ensayos "BA" con 14 entradas en 4 repeticiones c/u y un Ensayo "ME" con 26 entradas en 4 repeticiones.

Siembra de Postrera: Un ensayo "BA" con 12 entradas en 4 repeticiones y un ensayo "ME" con 25 entradas en 4 repeticiones.

Siembra de Primera en

Experimental San Andrés: El 5-de junio de los ensayos "BA" No.3 y "ME" No.2

Siembra de Primera en

Experimental Santa Cruz Porrillo: el 15 de junio del ensayo "BA" No.4

Siembra de Postrera en la

Experimental San Andrés: El 31 de agosto de los Ensayos "BA" No.3 y "ME" No.2

Para todos los ensayos se usó el mismo sistema: 1m entre surcos, 1m entre golpes con 3 plantas por golpe y 10 golpes por entrada.

La fertilización empleada se hizo en base a 77 kg de Nitrógeno (N) y 39 kg. de fósforo (P2O5) por Ha. El nitrógeno se puso en dos aplicaciones.

Area efectiva de cosecha: 10 m² por entrada.

RESULTADOS

En los cuadros Nos. 1, 2 y 3 se encuentra el resumen de los datos para los ensayos en siembras de Primera.

En los cuadros Nos. 4 y 5 están los resultados para los Ensayos en siembra de Postrera.

Los datos de rendimiento están al 14% H.

CONCLUSIONES

- 1a. En los ensayos serie "BA" encontramos que en siembras de Primera ningún maíz superó al testigo de cada uno de los 3 grupos y en siembra de Postrera, sólo en el grupo de los maíces intermedios fue ligeramente superado al testigo, por el maíz H-5 de Honduras.
- 2a. En los ensayos serie "ME" en siembras de Primera y Postrera encontramos que hay variación en relación a los maíces de mayor rendimiento, aunque lamentablemente tenemos también una pequeña variación respecto a las entradas de uno y otro ensayo.
- 3a. De acuerdo a los rendimientos tanto de la serie "BA" como de la serie "ME" encontramos que, en siembra de Postrera todos los maíces respondieron mucho mejor que en siembras de Primera.
- 4a. De acuerdo a las lecturas de "Achaparramiento del maíz", se puede notar que, para 1967 la incidencia de la enfermedad fue bastante benigna y sólo en siembra de Postrera se aprecia un mayor efecto para algunos maíces.

RESUMEN

De los maíces tardíos, H-507 de México, sigue siendo uno de los maíces comerciales de gran potencialidad productora.

H-5 de El Salvador y H-5 de Honduras, sobresalieron como maíces intermedios.

H-3 de El Salvador siempre está como el primero de los maíces precoces.

De los maíces experimentales hay varios que prometen mucho, especialmente los Pioneer 310 y 308 en siembra de Primera, lo mismo que el ICA H-207 (S.O.) y Nicarillo x A6 para siembra de Postrera.

Cuadro No. 1

DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE FENDIMIENTO "BA"-3
DEL PCCMCA. S.A. EL SALVADOR, 1967-A (PRIMERA).

Variedad	Días a flor	Enfermedades			Calificación				Materi- a seca	Peso seco lbs.	Rendi- miento kg/ha.	Forma del grano
		Hel.	Puc.	Achnap.	Pl.	Mz.	Vigor	Acane				
TARDIOS												
Rocamex H-507	62	2.5	2.8	0	2.5	2.8	2.1	1.6	87.8	7.37	3774.0	136.0
Poey T-72	59	2.2	2.3	0	2.3	2.6	2.6	1.5	87.6	7.06	3623.0	96.0
X-306	60	2.5	3.0	0	3.0	2.8	2.3	1.6	87.7	6.39	3504.0	84.0
Poey T-25	60	2.1	2.3	0	2.3	3.0	2.0	1.8	87.5	6.37	3257.0	89.0
Poey T-66	59	2.1	2.3	0	2.5	2.8	2.3	1.7	87.6	6.37	3249.0	86.0
ICA H 253 S.O.	59	2.8	2.8	0	2.7	3.0	2.7	1.2	87.7	5.09	2609.0	69.0
ICA H 253 C.O.	58	3.6	3.8	-	3.6	4.0	3.1	1.6	87.9	3.50	1827.0	48.0
INTERMEDIOS.												
El Salvador H-5	58	2.0	2.3	-	2.5	2.7	2.0	2.0	87.5	9.03	4686.0	100.0
X-302	55	2.8	3.1	-	2.8	2.6	2.6	1.0	82.1	7.50	3901.0	83.0
Honduras H-5	59	2.1	2.7	-	2.5	2.7	2.1	2.3	87.5	7.25	3697.0	77.0
X-304.	55	2.8	3.0	-	2.7	3.0	2.7	1.1	87.7	6.40	3394.0	72.0
PRECOCES												
El Salvador H-3	56	2.0	2.5	-	2.5	2.3	2.5	1.1	87.7	8.14	4306.0	100.0
Hond. Comp. Precoz S.M.	53	3.8	3.8	-	3.4	3.2	3.1	1.2	87.8	6.31	3239.0	75.0
Nicaragua H-1	51	3.9	4.0	-	3.5	3.5	3.1	1.8	87.9	5.04	2676.0	62.0

1/ 1= resistencia aparente 5= susceptibilidad.

2/ 1= buen aspecto de planta y mazorca; vigorosa y no acanada; 5 = mal aspecto de planta y mazorca, débil y acanada.

3/ rendimiento de grano al 15% de humedad.

DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE
RENDIMIENTO "BA-4" DEL PCCMCA. S.C.P. EL Salvador, 1967-A (PRIMERA).

Variedad	Días a flor	Enfermedades			Calificación				% mate- ria seca	Peso seco lbs.	Rendimien- to. 3/ kg/ha.
		Hel.	1/ Puc.	Achap.	Fl.	Mz.	2/ Vigor	acame			
ARDIOS											
-Rocamex H-507 (testigo)	62	1.8	2.5	-	3.0	3.1	2.6	1.8	87.8	7.83	4009.0
-Poey T-66	62	1.8	2.2	-	2.8	3.4	2.7	1.5	87.6	7.16	3648.0
-X 306	60	2.0	2.0	-	3.0	3.2	2.9	1.5	88.0	6.77	3551.0
-Poey T-25	61	2.0	2.3	4.3	3.0	3.2	2.6	2.0	87.9	6.73	3479.0
-Poey T-72	61	2.0	2.4	2.7	3.1	3.0	2.6	1.7	88.0	6.18	3199.0
-ICA H-253 C.O.	58	3.3	3.5	7.7	3.8	4.1	3.2	2.4	88.1	3.61	1823.0
-ICA H-253 S.O.	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERMEDIOS.											
El Salvador H-5 (Testigo)	57	1.8	2.2	-	3.2	2.9	2.8	3.0	88.2	9.54	4962.0
-302	54	1.8	2.1	-	3.2	3.1	2.9	1.8	88.2	7.80	3974.0
Honduras H-5	62	1.6	1.7	-	3.1	2.8	2.8	2.6	87.8	7.07	3579.0
-304	55	1.9	2.1	-	3.1	2.9	2.8	2.0	88.2	6.68	3390.0
PRECOSES.											
El Salvador H-3 (testigo)	54	2.9	2.9	3.5	3.3	3.3	2.9	1.2	88.2	6.38	3258.0
Maracaagua H-1	50	2.8	2.8	-	3.5	3.2	3.2	2.1	87.8	5.31	2903.0
Hond. Comp. Precóz S.M.	54	2.8	2.9	8.5	3.3	3.3	2.9	3.0	88.0	5.24	2679.0

1- resistencia aparente 5 = susceptibilidad.

1- buen aspecto de planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5 = mal aspecto de planta y mazorca, débil y acamada.
rendimiento de grano al 15% de humedad.

Variedad	Días a flor	Enfermedades		Calificación					Porcentaje materia se- ca.	Peso seco lbs.	Rendimier 2/
		Hel. 1/	Puc.	Achap.	Pl.	Mz.	Vigor	Acame			
Pionner-310	57	2.2	2.9	0	2.7	2.9	2.5	1.2	87.8	8.10	4243.0
Pionner 308	55	2.7	3.1	0	2.7	2.5	2.5	1.5	87.4	7.70	4137.0
Poey T-67	60	2.0	2.5	0	2.5	3.0	2.1	2.6	87.4	7.20	3727.0
Hond. Comp. Am. SM. III	59	2.0	2.5	0	2.8	2.7	2.5	2.2	87.9	7.00	3701.0
3323#	59	2.0	2.5	0	2.6	2.9	2.1	1.9	88.1	7.02	3686.0
Compuesto CH. SLP.	55	2.7	3.0	0	3.0	2.8	2.7	1.6	87.7	7.00	3634.0
Honduras H-9	61	2.5	2.7	0	2.5	3.0	2.1	3.1	88.0	6.52	3452.0
Poey T-29	60	2.3	2.7	5.3	2.7	3.0	2.3	2.0	87.7	6.52	3401.0
Hond. Exp. 28 x 21	58	2.6	2.7	0	2.8	2.5	2.5	2.8	87.8	6.45	3394.0
Poey T-66	60	2.4	2.7	0	2.5	2.6	2.2	2.5	87.8	6.52	3376.0
ICA H-207 S.O.	58	2.7	2.9	0	2.7	2.6	2.1	2.0	87.7	6.60	3342.0
3304#	58	2.3	3.0	0	2.9	2.7	2.4	1.6	87.9	6.20	3256.0
(mezcla) 3346 # y 3347#	60	2.6	3.1	0	2.9	2.9	2.5	1.7	88.1	5.90	3179.0
Sintetico Grano duro	62	2.4	2.9	0	2.5	2.9	2.1	1.9	87.8	6.15	3174.0
Compuesto Intervarietal V. SM.	57	2.5	2.9	0	3.0	2.9	2.6	1.6	88.1	6.00	3168.0
Mezcla de salvadoreños	57	2.2	2.7	0	2.5	3.0	2.3	1.7	88.1	5.75	3029.0
Nicarillo X 4-6	58	2.5	2.9	0	2.6	3.0	2.5	2.4	88.1	5.50	2882.0
620#	59	2.6	3.0	0	2.7	2.9	2.5	1.7	87.6	5.57	2838.0
ICA H 205	58	2.5	3.0	0	2.8	3.0	2.5	2.0	87.9	5.30	2680.0
ICA H 154	59	2.5	2.7	0	3.1	3.0	2.5	1.8		5.00	2582.0
Diacol V-103	58	2.9	3.0	0	3.0	2.7	2.7	1.7	87.8	4.90	2522.0
Hond. Exp. 28 x 23	58	2.1	2.6	0	2.7	2.7	2.5	2.6	87.8	4.79	2519.0
Diacol V-153	60	2.5	3.0	0	2.7	3.1	2.2	1.5	88.0	4.70	2459.0
Tuxpeño Crema I S y N II	65	2.1	2.6	4.3	2.5	3.5	2.0	2.1	88.1	4.77	2418.0
Comp. Tuxp. 100 Colec. SM/II	62	2.5	2.7	0	2.7	3.1	2.0	2.7	87.9	4.60	2387.0
648# y 649# Mezcla	62	2.6	2.7	0	2.5	3.5	2.0	2.1	87.9	4.05	2102.0

1/ 1= resistencia aparente 5= susceptibilidad.

2/ 1= buen aspecto de planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5 mal aspecto de planta y mazorca, débil y acamada.

3/ rendimiento de grano al 15% de humedad.

DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS EN EL ENSAYO UNIFORME DE
 RENDIMIENTO BA-3 DEL PCCMCA, S.A. EL SALVADOR 1967. (Postrera).

Variedad	Días a flor	Hel.	Enfermedades		Calificación			Acame	Materia seca.	Peso seco lbs.	Rendimiento kg/ha. 3/	% testigo
			Puc. 1/	Achap.	Fl.	Mz. 2/	Vigor					
LOS												
Tex	62	2.0	2.5	3.53	2.5	2.1	2.0	1.0	85.4	10.40	5286.0	100.0
	57	2.4	3.0	0	2.8	2.6	2.4	1.0	87.0	9.72	5142.0	97.0
T-25	62	2.1	2.6	3.78	2.6	2.5	2.0	1.0	86.0	9.85	5030.0	95.0
T-72	57	2.1	2.8	5.92	2.6	2.2	2.2	1.0	86.5	9.54	4854.0	92.0
T-66	58	2.2	2.9	—	2.5	2.2	2.1	1.0	86.4	8.59	4398.0	83.0
MEDIO												
Aras H	56	2.2	2.6	6.72	2.5	2.0	2.1	1.0	85.7	10.88	5639.0	108.0
Salva H-5	56	2.2	2.7	—	2.4	2.5	2.1	1.0	87.2	10.13	5174.0	100.0
	52	2.3	2.8	—	2.6	2.4	2.6	1.0	87.2	9.55	4878.0	94.0
	54	2.4	3.0	—	2.9	2.4	2.6	1.0	86.8	8.76	4529.0	87.0
OCES												
Salvado H-3	54	2.3	2.7	—	2.6	2.8	2.5	1.0	87.5	8.94	4566.0	100.0
Compo to Precoz S.M.	52	2.6	3.1	4.81	3.0	2.9	2.5	1.0	87.5	8.70	4421.0	97.0
agua 1	48	2.8	3.5	—	3.5	3.4	2.9	1.0	88.6	6.66	3443.0	75.0

resistencia aparente 5= susceptibilidad.

= buen aspecto de planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5 mal aspecto de planta y mazorca, débil y acamada.
rendimiento de grano al 15% de humedad.

resistencia aparente 5= susceptibilidad.

= buen aspecto de planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5 mal aspecto de planta y mazorca, débil y acamada.

rendimiento de grano al 15% de humedad.

Variedad	Días a flor	Enfermedades		Calificación			Vigor	Acame	Porcien- to mate- ria seca.	Peso seco	Rendimiento 3/ kg/ha.
		1/ Hel.	Puc.	Achap.	Pl.	2/ Mz.					
ICA H-207 (S.O.)	55	2.5	3.1	-	2.9	3.0	2.1	1.0	87.1	9.63	4894.
Nicarillo X A-6	56	2.5	3.2	-	3.0	2.4	2.6	1.2	87.4	9.46	4826
Mezcla de Salvad. (2)S.M.1-#	56	2.2	2.4	-	3.0	2.7	2.7	1.0	88.3	8.67	4477
Poey T-66	64	2.0	2.9	-	2.5	2.1	2.1	1.0	87.2	8.72	4437
Poey T-23	57	2.3	2.6	4.77	2.9	2.5	2.5	1.0	87.5	8.68	4433
Hond.Comp.Am.S.M.III	56	2.6	3.1	8.87	2.8	2.6	2.4	1.0	87.5	8.74	4431
Comp.C.H.S.L.P.S.M.2#	54	2.5	3.5	6.33	3.0	2.8	2.5	1.0	88.3	8.36	4370
3322#	56	2.2	3.0	6.42	2.8	2.4	2.1	1.0	86.9	8.32	4344
Comp, Tuxp.100 Col.SM/h-II-I	62	2.3	2.9	---	2.8	2.5	2.1	1.0	85.9	8.25	4224
ICA H 154	56	2.5	3.0	10.16	3.0	2.5	2.5	1.0	86.9	8.17	4188
Poey T-76	64	2.2	2.7	---	2.6	2.5	2.0	1.0	86.7	8.07	4101
3323#	57	2.5	3.0	10.18	3.0	2.5	2.1	1.0	86.6	8.07	4101
Sint.Grano Duro	60	2.5	3.0	7.82	3.0	2.8	2.2	1.0	86.6	8.02	4096
Comp.Intervarietal SMV	56	2.4	3.1	5.32	2.8	2.6	2.4	1.0	87.6	7.77	4056
3346# y 9347# Mezcla	55	2.4	3.0	---	2.7	2.6	2.4	1.0	87.1	7.69	3957
3304#	56	2.5	3.3	---	2.9	2.6	2.4	1.0	87.7	7.53	9303
620#	55	2.5	3.3	8.17	3.0	2.4	2.2	1.0	86.7	7.66	3903
3332#	59	2.5	3.0	6.42	2.9	2.6	2.1	1.0	86.0	7.41	3785
Poey T-29	57	2.5	3.2	9.52	3.0	2.7	2.2	1.0	87.07	7.18	3708
Diacol V-103	55	2.4	3.3	---	3.0	2.4	2.6	1.0	87.9	6.71	3444
Tuxp.Crema I Sint. II	65	2.5	2.8	14.70	3.0	2.9	2.0	1.0	85.0	6.55	3374
ICA H 205	56	2.5	3.1	8.53	3.0	2.9	2.2	1.0	87.3	6.62	3352
648# y 649# Mezcla	57	2.3	3.0	7.30	2.8	2.8	2.2	1.0	87.3	6.42	3270
3328#	56	2.6	3.3	22.38	3.5	3.1	2.6	1.0	87.9	6.37	3269
Diacol V-153	59	2.2	3.0	---	3.1	3.0	2.2	1.0	86.5	5.88	2980

1/ 1= resistencia aparente 5= susceptibilidad.

2/ 1= buen aspecto de planta y mazorca, vigorosa y no acamada; 5= mal aspecto de planta y mazorca, débil y acamada.

3/ rendimiento de grano al 15% de humedad.

SORGO GRANERO EN VENEZUELA

Por el Ing. José Ma. Rodrigo Serrano

Director del Programa de sorgo.

LA COMPAÑIA PURINA viene propiciando el cultivo de Sorgo Granero en diversos países de América: primero se comenzó en México y Colombia, después en Venezuela y Perú, ahora en Guatemala; existen proyectos para hacerlo en otros países en un futuro próximo. Allá donde existe una fábrica de la Compañía, es casi seguro que hay un programa que tiende a estimular la producción agrícola.

El Interés de PURINA en desarrollar este y otros cultivos está basado, principalmente, en el propósito de usar materias primas nacionales. En algunas ocasiones se han hecho compromisos directos con los Gobiernos de los países en este sentido, puesto que importar las materias primas que la industria emplea en grandes cantidades, como los granos de los cereales y las leguminosas, supone gastar ciertas cantidades de divisas, y es lógico que esto se evite (aún en el caso de que las divisas sean abundantes, como sucede en Venezuela), y mucho más lógico lo es, si además se dispone de medios para producir tales materias y si las condiciones de clima, suelo, etc. en algunas zonas son favorables. Estas fueron, entre otras, las razones de que PURINA decidiese desarrollar en Venezuela su "Programa de Sorgo Granero". Para iniciarlo, fueron llevados desde Colombia técnicos con gran experiencia en este cultivo, pues allá la Compañía lleva varios años efectuando un programa de características parecidas al que se pretendía establecer en Venezuela.

La similitud de condiciones agrológicas, climatológicas, etc., que existen entre ambos países permitieron establecer bien pronto las bases y avanzar con rapidez; primeramente se analizaron las características agroeconómicas de ocho estados (Zulia, Lara, Falcón, Portuguesa, Barinas, Miranda, Guárico y Yaracuy); posteriormente se establecieron en ellos 18 ensayos, algunos de los cuales fueron llevados a cabo en coordinación con la Facultad de Agronomía del Zulia, de la Estación Experimental de Araure (Edo, Portuguesa) y la Estación Experimental de las Zonas Áridas (Duaca, Edo. Lara). Para tales ensayos, aportó PURINA la semilla de Sorgos que ya venían usándose en otros países con muy satisfactorios resultados: los híbridos Amak R. 10, Amak R 12, Advance 14 y advance 54 se encontraban entre ellos.

De esta manera, para finales de 1.965 ya se tenía acopiada valiosa información, que habría de servir para proyectar a escala comercial la Campaña de 1966. Para desarrollarla se solicitó la -

participación del Banco Agrícola y Pecuaria (BAP) que, además de intervenir como orientador y canalizador del crédito de 2, 5 millones de bolívares que aportó PURINA para financiar el cultivo, fué colaborador eficaz para resolver los muchos problemas que se presentan cuando se fomenta un cultivo en gran escala.

Esta era la primera vez que el BAP, en sus cuarenta años de existencia, intervenía en el financiamiento del cultivo de sorgo Granero.

Durante el año 1.966 se sembraron en 34 fincas y bajo la orientación técnica de PURINA un total de 3.240 ha. (90% del área nacional dedicada a Sorgo) distribuidas en los siguientes Edos: Portuguesa, (1.480 ha.) Barinas (1.350 ha.) Miranda (180 ha.) Yaracuy (180 ha.) y Guárico (50 ha.) Las producciones fueron altamente satisfactorias, pasando en muchos casos de los 4.000 kg. de grano por ha.; como ejemplo se citan algunas de ellas:

- a) "Hacienda La Faja", Municipio San Silvestre, Edo. Barinas. Cultivador:

Sr. Benigno Corte Peón. En 108 ha. se obtubieron 455.976 kg. de grano (rendimiento de 4.222 kg. por ha.) Además, se aprovecharon repetidas veces con el ganado los rebrotes de las plantas, que crecieron bien incluso durante el verano.

- b) "Hacienda San Antonio", Mun. Obispos, Edo. Barinas. Cultivador: Sr. Antonio Gonzalez Martín. En 30,4 ha. se cosecharon 127.600 kg. de grano (rendimiento de 4.197 kg. por ha.)

- c) "Hacienda Teheran". Municipio La Luz, Edo. Barinas. Cultivador: Sr. Leopoldo Isasi Nodarse. En 110 ha. se cosecharon 442.200 kg. de grano (rendimiento de 4.050 kg. por ha.)

Se despertó tal interés por el Sorgo, que en 1.967 los agricultores solicitaron créditos para sembrar dentro del plan BAP-PURINA 7.430 ha. (81 fincas.) Además, se proyectaron siembras sin créditos en 1.436 ha. (7 fincas).

A pesar de que las persistentes e intensas lluvias durante la época de siembras impidieron realizar algunas de éstas, se llegó a sembrar bajo la orientación de PURINA el 75% del área nacional dedicada a Sorgo durante el año 67. Nuevamente fueron altas las producciones, hasta el punto de superar las del año anterior, como puede apreciarse en algunos ejemplos:

- a) Hacienda "La Guapa". Municipio El Guapo. Edo. Miranda. Cul

SERIE ME
PRIMERA

	Guat. ME-1 Cuyuta	Costa Rica Alajuela	Nicaragua La Calera	Honduras Zamorano	Promedio
Pioneer 308	3,908	4,466	4,608	5,278	4,565
Hond. Ex. 28 x 23	2,928	6,477	3,126	4,671	4,376
Pioneer 310	3,914	5,261	3,072	4,992 *	4,310
Hond. Ex. 28 x 21	3,078	5,966	3,663	4,171	4,220
ICA H-207 S.O.	2,774	5,807	3,426	4,337	4,086
Poey T-65	3,093	5,648	2,835	4,586	4,018
ICA H-154	2,801	4,670	3,426	5,101	3,999
Poey T-27	2,377	5,784	3,072	4,250	3,871
" T-29	2,337	6,170	2,481	4,408	3,849
Nicarillo XA-6	3,072	4,852	3,426	3,781	3,783
Mex. 3323#	2,402	6,680	2,481	9,328	3,723
Hond. C. Am-SM-3	2,166	4,841	3,663	4,081 *	3,688
Comp. C.H. S.L.P.	2,392	4,739	3,308	4,298	3,684
Sint. Grano Duro	2,316	5,499	2,245	4,649	3,677
Tuxp. Crema I SM2	2,567	6,273	1,654	4,172	3,667
Comp. 100 Col. SM/H-2	2,002	6,034	2,363	3,988	3,597
Hond. H-9	2,140	6,239	2,363	3,515	3,564
Mezcla Salvadoreño	2,365	4,977	3,190	3,678	3,553
Diac. V-153	2,033	4,295	2,599	4,427 *	3,338
Comp. Intervar. S.M.	2,081	4,852	2,363	3,803	3,275
Diac. V-103	1,712	4,148	3,190	4,017 *	3,267
Mex. 3346 + 3347#	1,883	4,727	2,835	3,438 **	3,221
" 620#	1,942	4,614	2,481	3,577	3,154
ICA H-205	2,019	4,727	2,599	3,262	3,152
" 3304#	2,150	4,682	2,835	2,902	3,142
Mex. 648 + 649#	1,789	4,318	1,536	2,902 *	2,636

* 3 rep. prom.

** 2 rep. prom.

COLECCION TRIAL DE SOYAS, ENSAYO REGIONAL DEL POONCA

EX2, 255 - COAYACUA - 67-3; HONDURAS, C.A.

VARIETAD	Altura Planta	GRANO		Rend. Ha.	OBSERVACIONES
		Color	Tamaño		
3 Rex Canillo	1.40	Bl. Crist.	pequeño	1.83	chica abierta
34 Rex/Barra	1.30	Bl. Crist.	"	1.85	mediana compacta
35 Rex/Barra	1.30	Café claro	"	1.20	pequeña semicompacta
33 Chudatum	1.34	Bl. yesoso	med-gr.	1.70	mediana compacta
Changaan	1.27	Café rojo	mediano	2.10	abierta abierta
22 Blackbul Kafir	1.45	Bl. yesoso	"	2.30	Mediana compacta
36 Cox/Kafir	1.40	Bl. Crist.	pequeño	1.80	mediana compacta
Previda - 1	1.65	Café-rojo	grande	2.00	mediana semicompacta
Kafir Corn	1.10	Bl. yesoso	pequeño	1.80	pequeña semicompacta
30 Cox/Kaf.	1.55	Blanco	mediano	2.70	mediana compacta
31 (1) Dotba	1.50	Café claro	"	1.50	"
34 Cox/Barra	1.42	Amarelo Crist.	grande	1.70	grande abierta
16 (1) Rex y el 6233	1.49	Bl. Crist.	"	2.55	mediana compacta
18 (1) Rex y el 6406	1.55	Bl. Crist. pajizo	mediano	2.55	"
12 (1) 6025 Rex/Kafir	1.65	Bl. yesoso	pequeño	1.70	"
11 (1) 115 Nigeria	1.35	Amarelo Crist.	grande	2.00	med-grande abierta
31 La 37 Nigeria	1.35	"	"	2.45	"
16 (1) Rex y el 6233	1.50	Bl. Crist.	mediano	2.15	mediana compacta
32 Dochna	1.69	Bl. manchado	"	1.30	mediana semicompacta
41 Barra 4404	1.73	Bl. yesoso	"	1.27	grande algo abierta
41 Barra 4433	1.92	Bl. sucio	"	1.40	grande curva
41 Barra 5243	1.74	Bl. leche	"	1.30	mediana abierta
42 Bar./Rex	1.50	Bl. yesoso	"	1.67	mediana curva
34 R O-39 Nigeria	1.75	Amarelo Crist.	grande	1.67	grande abierta
31 R A 19 Nigeria	1.32	Amarelo crema	"	1.80	"
46 (1) Rex y el 6438	1.30	Bl. Crist.	mediano	2.30	mediana semicompacta
Reconocido (gr. amarillado)	1.50	Rajo naranja	grande	1.95	grande semicompacta
Tecigo Bopari	1.12	Bl. yesoso	mediano	0.27	muy chica y de la pajizo
Test. local (Grogula 8)	1.75	Bl. crist.	pequeño	2.30	mediana compacta

ESTADÍSTICA DE LOS DATOS DEL FRENTADO DEL MAÍZ EN EL ENAYO
DE VARIAS DE LA COL. CORONA AGRICOLA DEL PCOMCA,
SEMIENTOS EN SAN RAFAEL, VERACRUZ, 1967-68.

Gpo.	VARIETAD	Días de Flor	Altura de Planta	Ton./Ha.
PRECOCES Y BAJOS				
2	Rox-Shallu (.)	60	1.83	1.40 *
34	Cau/Kaura (.)	66	1.85	0.65
23	Caf./Dango (.)	64	1.24	1.07
33	Caudatum (.)	60	1.79	1.15
	Shangano (.)	64	1.04	0.62
22	Bachhol Kafir (.)	61	1.75	0.75
38	Cau/Kafir (.)	53	1.73	1.08
	Pranida-1 (.)	61	2.25	1.30
	Kafir Corn (.)	53	1.73	0.97
INTERMEDIOS (ALTOS)				
38	Cau/Kaf. (.)	56	1.83	0.62
31	(1) Dobbs (..)	71	2.20	1.96
34	Cau./Kaura (.)	73	2.06	0.53
46	(1) Nandyal (..)	60	2.18	0.77
	" " (.)	60	2.00	0.78
22	FC 8965 Pearl Kafir (.)	65	1.94	1.10
34	ZA 110 Nigeria (.)	64	1.89	0.75
34	ZA 67 " (.)	62	1.78	0.77 *
46	(1) Nandyal (.)	62	2.10	0.77
TARDIOS Y MUY ALTOS				
42	Dochna (...)	79	2.78	1.07
41	Durra (...)	87	3.03	1.02
41	" (...)	73	2.80	0.53 *
41	" (..)	60	2.83	0.86
42	Dur./Rex. (...)	66	2.75	0.81
34	KO 39 Nigeria (...)	74	2.71	0.43
34	BA 19 " (...)	82	3.00	0.51
46	(1) Nandyal (.)	64	3.29	0.40
	Desconocido (Grano Anaranjado (...)	74	2.91	0.40
	Testigo Hegari (.)	48	1.56	0.61
	Testigo (.)	55	1.55	0.65

* = Datos promedios de 3 Repeticiones

** = " " " 2 " "

(.) = Poco afectados por el Acame *

(..) = Medianamente afectados por el Acame

(...) = Bastante afectados por el Acame

Informe de datos, observación del color de la

Ornithoglossum (L.) R. Br. y R. Br. (L.) R. Br.

Varietal	Blanco	Grano	Mediocre	Mediocre
	por 100	por 100	por 100	por 100
NR 126	1.10	0.15	pequeño	1.50
NR 133	1.17	"	mediano	2.15
NR 210	1.45	"	pequeño	1.55
NR 222	1.20	"	mediano	1.85
NR 227	1.27	"	"	1.85
NR 300	1.35	"	"	2.05
NR 310	1.35	"	"	1.75
NR 320	1.51	"	"	2.35
Pioneer Tx 389	1.10	"	pequeño	1.05
Pioneer Tx 449	1.35	"	"	1.55
Tx 538	1.19	"	"	1.45
Tx 608	1.17	"	mediano	1.50
Tx 688	1.40	"	"	2.25
Tx 849	1.17	"	pequeño	1.05
Tx 880	1.25	"	"	1.55
Alowa (Andersen & Leyton)	1.14	"	pequeño	2.25
Etc	1.07	"	"	1.55
James	1.42	"	"	1.75
Delalb S-40	1.10	"	pequeño	1.40
C-42	1.30	"	mediano	2.15
C-44b	1.15	"	pequeño	1.50
D-80a	1.35	"	mediano	2.55
D-50	1.12	"	pequeño	2.05
E-50a	1.13	"	"	2.30
BR-50	1.33	"	"	1.50
F-51	1.15	"	mediano	3.10
F-63	1.28	"	"	2.60
F-65	1.31	"	"	1.65
Tostigo MELARI (Nicaragua)	1.68	Blanco	mediano	0.90
		Buio		

altura de la planta en el momento de la cosecha

VARIEDAD

Alm. de
 Pluma

Tos/Hg.

NK 126	47	1.23	0.54 *
" 133	48	1.23	0.72
" 210	53	1.45	1.07 *
" 222	51	1.19	0.71
" 227	53	1.38	1.01 *
" 300 (.)	60	2.12	1.97 *
" 310	58	1.43	1.92
" 320 (.)	60	2.46	1.68
Pioneer T 388	48	1.15	0.62 *
" 548	53	1.45	1.02 *
" 553	53	1.15	0.32
" 555	56	1.43	0.82 *
" 558	56	1.01	0.60
" 848	58	1.34	1.30 *
" 870	57	1.24	0.63
Kiwa (Anderson, Clayton)	54	1.31	0.64
" "	58	1.20	0.57 *
Pioneer	57	1.20	0.50 *
" Kalb S-48	59	1.03	0.39
" C-42	53	1.26	0.62 *
" C-41 B	52	1.34	0.73 *
" D-50 A	51	1.45	1.07 *
" D-50	52	1.34	0.52
" E-55 A	53	1.31	0.42
" BR-60	52	1.38	0.39
" F-61	53	1.31	1.00 *
" F-63	57	1.33	0.80
" F-65	52	1.35	1.10
Testigo-Hegart (Chorrea)	50	1.61	1.07 *

* - Datos promedios de 3 Repeticiones
 ** - " " " " " "
 (.) - Acumados en un 15%

LOTE DE OBSERVACION DE SONROS DEL POORCA.

Comayagua-67-B: Honduras, C.A.

Parcela No.	V A R I E D A D	Días Flor	Altura Planta	Tipo panoja	G r a n o		Rendimiento Tor/ha
					Color	Tamaño	
1	Dis Res. Var. Thailand 1-3786	52	2.4	abierta	Blanco leche	P	2.00
2	MEI 762 Maryland S-2610	56	2.8	"	Rojo	G	2.00
3	56-27 Mali - Africa	54	2.8	"	Blanco café	M	3.30
4	FC 13498 Saccaline	58	1.9	compacta	Café	P	1.40
5	SPI 19749 Red Kaffir	52	1.4	"	Café rojizo	P	1.00
6	MTul. Red DI/60/135	52	1.6	"	Café	P	3.60
7	Swaziland AY/58/197	52	1.39	"	Rojo claro	P	1.60
8	Witlitchlenburg DI/59/1530	66	2.1	semi-compacta	Blanco leche	M	2.60
9	T S 45 Pink Kaffir Neb.	54	1.75	" "	" "	M	1.60
10	Thok Grey-Awel-Sudan	56	1.3	compacta	Blanco	M	0.40
11	MEI 765	54	1.75	"	Bl.cristalino	M	2.20
12	PI 22 1569 Vulgare OP	52	1.9	"	Rojo claro	M	2.00
13	PL 45 Forin Kawa, Nig	58	2.3	"	Blanco yesoso	G	3.00
14	PI 229863 Makoya Red	58	1.6	"	Café oscuro	G	1.40
15	AD 14 Nigeria	54	2.1	"	Blanco sucio	G	3.60
16	BO 2 Nigeria	52	2.2	semi-compacta	" "	M	1.40
17	BO 23 Nigeria	5.4	2.0	compacta	Bl.cristalino	M	2.80
18	BO 31 Nigeria	54	1.4	semi-compacta	Blanco yesoso	M	3.20
19	BA 3 Nigeria	56	1.9	" "	Am-cristalino	G	1.60
20	BA 16 Nigeria	54	2.3	compacta	" "	G	3.40
21	KO 54 Nigeria	58	2.1	abierta	" "	G	2.80
22	ZA 4 Nigeria	58	2.2	"	" "	G	3.80
23	ZA 9 Nigeria	60	2.35	semi-compacta	" "	G	2.60
24	ZA 79 Nigeria	58	2.10	" "	" "	M	2.00
25	ZA 100 Nigeria	58	1.90	" "	" "	G	3.00
26	SO 42 Nigeria	54	1.85	compacta	Bl. amarillento	M	2.20
27	SA 83 40-3 Texas	62	.94	semi-compacta	Blanco sucio	P	1.00
28	BO 44 Nigeria	54	2.20	" "	Am.cristalino	G	4.40
29	BO 49 "	54	1.95	abierto	" "	G	1.80
30	KA 21 "	56	1.95	"	" "	M	2.20
31	KA 24 Nigeria	58	2.40	"	" "	M	3.00
32	KA 25 "	56	2.30	"	Crist.crema	M	2.00
33	KO 19 "	56	1.9	"	Am.Crist.Claro	G	2.00
34	KO 39 "	56	1.85	"	Crist.Am.	G	1.80

Parcela No.	V A R I E D A D	Días Flor	Altura Planta	Tipo panoja	G r a n o		Rendimiento Ton/ha
					Color	Tamaño	
35	HO 45 Nigeria	54	1.40	semi-compacta	Am. cristalino	G	1.40
36	NG 52 "	56	2.10	abierta	" "	M	2.80
37	NG 68 "	56	2.0	semi-compacta	" "	G	2.00
38	ZA 67 "	50	1.5	abierta	" "	G	3.20
39	ZA 110 "	58	1.7	semi-compacta	" "	G	2.00
40	SO 100 "	58	2.35	compacta	Blanco rojizo	P	2.20
41	Sorghum Uganda	60	1.55	"	Blanco sucio	P	2.00
42	Horuporste, Sechuan	55	1.65	semi-compacta	Blanco rojizo	M	2.00
43	S Nigricons Vor Perú	58	1.85	" "	Blanco sucio	G	2.00
44	AS 4616 Balangira	64	1.80	compacta	Blanco yesoso	P	3.60
45	Unknown, China	56	1.65	"	Blanco leche	P	2.40
46	BO 2 Nigeria	56	1.70	"	Blanco almid.	M	2.80
47	223 SBI 1235 Fr, Eg. Af.	56	1.75	semi-compacta	Café rojizo	M	1.60
48	Febrero 7, Toz, Sudan	62	1.85	compacta	Blanco sucio	M	2.60
49	D-75 Jilma Ethiopia	69	2.4	"	d e M a d a		93 % dp
50	Chawri Jowar Mysore Cooking Type	66	2.2	"	Blanco crema	P	1.20
51	Zana 61 Faras 10	66	2.30	"	Bl. algo crist.	P	0.60
52	Kinda Jonna Rana	66	2.15	semi-compacta	Blanco	P	0.40
53	Saron Ja Sogar, M.P.	60	2.10	abierta	Blanco crema	Med.	0.20
54	Collubi Dwarf (Ethiopia)	62	1.80	"	Blanco crist.	M	1.20
55	S G 12 Buk Uganda	66	2.95	compacta	Am. cristalino	M	3.60
56	Porea, M.P. India	58	2.5	"	Café claro	M	0.20
57	Da Jhi, Rabi Nandpur	62	2.15	"	Blanco sucio	M	0.60
58	Yellow Type Alpad	64	1.65	"	" "	P	0.80
59	Lohi, Chanda Mah	60	2.10	abierta	Blanco yesoso	P	0.40
60	AS 4621 Myskuta	60	2.25	compacta	Café rojizo	P	3.40
61	AS 4669 Dunhorongo	60	1.9	"	Am. cristalino	M	1.00
62	PI 22656 Vulgare P 2/4/192	60	1.78	abierta	Blanco y café	M	0.20
63	A-80-1 Japan	58	1.75	compacta	Café rojizo	M	2.40

DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS EN EL EXPERIMENTO DE RENDIMIENTO ESPALME-1
CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTELA, GUATEMALA 1957-58

NOMBRES	Días a Flor	ENFERMEDADES			CALIFICACION				% M.Seca.	Peso Seco kg.	RENDIMIENTO 3/ kg./ha.
		Helm.	1/ Pucc.	Virus	Virus Pl.	Ma.	2/ Vigor	Acame.			
I.C.A. H-154	54	1.5	1.6	0	2.2	2.1	2.1	1.0	76.01	3.84	4.540
Poey T-29	55	1.5	1.7	0	2.2	2.1	2.0	1.0	73.25	3.63	4.293
I.C.A. H-207 S.O	54	1.5	1.9	0	2.1	2.2	2.0	1.0	81.54	3.52	4.173
Poey T-76	58	1.5	1.6	0	2.1	2.4	2.0	1.1	83.18	3.43	4.048
3304 #	52	1.6	1.6	0	2.4	2.2	2.1	1.0	81.09	3.22	3.921
3332 #	57	1.6	1.5	0	2.2	2.1	2.1	1.0	78.39	3.28	3.870
Poey T-66	56	1.5	1.6	0	2.2	2.2	2.0	1.0	79.34	3.26	3.856
Sintético de Grano duro	56	1.6	1.5	0	2.4	2.2	2.1	1.0	79.51	3.19	3.770
/h. II	55	1.5	1.6	0	2.6	2.1	2.0	1.0	75.76	3.13	3.699
Poey T-23	54	1.6	1.6	0	2.2	2.4	2.0	1.0	81.75	3.11	3.671
2222 #	53	1.6	1.6	0	2.5	2.1	2.2	1.0	79.82	3.08	3.638
Nicarillo A-6	52	1.5	1.5	0	2.9	2.0	2.4	1.0	79.39	3.01	3.561
3323 H	55	1.5	1.5	0	2.5	2.4	2.1	1.1	76.25	2.98	3.516
Hond. Comp. Am S.M. III:	53	1.5	1.9	0	2.2	2.5	2.1	1.2	81.93	2.96	3.503
20 #	55	1.5	1.6	0	2.6	2.0	2.4	1.1	79.88	2.92	3.446
Comp. Interv. S.M.V.	53	1.6	1.5	0	2.6	2.4	2.4	1.2	83.11	2.86	3.385
3346 # y 9347 # Mezcla	55	1.5	1.6	0	2.4	2.4	2.1	1.0	86.64	2.86	3.379
Comp. C.H. SLP. S.M. 2 #	51	1.5	1.7	0	2.5	2.2	2.2	1.1	83.40	2.83	3.347
Diacol V-103	54	1.6	1.6	0	2.5	2.4	2.2	1.0	82.18	2.78	3.288
Diacol VO153	56	1.5	1.6	0	2.5	2.6	2.2	1.0	75.18	2.77	3.270
I.C.A. M-265	54	1.5	2.0	0	2.5	2.2	2.1	1.0	84.02	2.75	3.244
Tuxp. Crema I Sint. II	60	1.5	1.8	0	2.6	2.6	2.0	1.1	75.96	2.58	3.043
3322 II	52	1.6	1.7	0	2.7	2.7	2.2	1.0	84.57	2.54	3.006
648 y 649 # mezcla	57	1.5	1.8	0	2.6	2.6	2.0	1.0	78.09	2.52	2.974
Mezcla salvadoreños (2)	52	1.5	1.5	0	2.9	2.5	2.4	1.0	82.95	2.48	2.930

1/ = Resistencia 5 = susceptible

2/ = Buen espacio planta y mazorca vigorosa y no acamada; 5 = mal espacio planta y mazorca débil y acamada.

3/ Rendimiento en grano al 15% de Humedad.

tiador: Dr. José A. Sanchez Vegas. En 23 ha. se cosecharon 159.300 kg. (rendimiento de 6.930 kg. por ha.) y en 64 ha. se obtuvieron 327.711 kg. de grano (rendimiento de 5.120 kg. por ha.) Estas producciones han establecido un record nacional en siembras comerciales.

Además, en los 5 meses transcurridos entre el momento de la cosecha y el 10. de Febrero del 68, pastoreó el terreno varias veces el ganado lechero y casi se duplicó la producción de leche de cada animal.

- b) Hacienda "La Esperanza". Mun. Obispos, Edo. Barinas, Cultivador: Per. Agr. Carlos Lara Sanchez. En 7 ha. se cosecharon 32.500 kg. de grano (rendimiento de 4.642 kg. por ha.)
- c) Hacienda "El Jobal". Mun. Píritu, Edo. Portuguesa. Cultivador: Sr. Teodoro Sánchez Peña. Se cosecharon 256.870 kg. en una superficie de 60 ha. (rendimiento de 4.281 kg. por ha.)
- d) Hacienda "Rayita" Mun. Sabaneta. Edo. Barinas Cultivador: Sr. Alberto Pérez Farías. En 18 ha. se cosecharon 78.800 kg. de grano (rendimiento de 4.377 kg. por ha.)

Consecuencia de los buenos resultados obtenidos en las siembras comerciales de Sorgo Granero durante dos años seguidos es que, hasta el momento actual, hayan hecho los agricultores solicitudes a PURINA para sembrar 14.327 ha. durante el año 1.968.

Y debido a ello, en el "Programa Nacional de Sorgo" para el año 1.968 y siguientes, del Banco Agrícola y Pecuario, puede leerse textualmente: "representa (el Sorgo) la más notable expansión que haya sufrido cualquier cultivo en la historia agrícola del país".

Esto es satisfactorio para PURINA, porque cree que su aporte ha sido y está siendo de valor para el país, al romper el status en que se hallaba un cultivo de grandes posibilidades, pero limitado. Practicamente, al campo experimental. Así, mediante el otorgamiento de créditos para el cultivo, prestando asesoría técnica a los agricultores, dando garantía de compra del grano a un precio remunerativo, y en fin, no escatimando cuantas facilidades han sido necesarias, se ha logrado implantar el Sorgo a escala comercial en Venezuela.



C O N T E N I D O

Sorgos de la colección mundial sembrados de POSTRERA - 1967

	<u>Página</u>
Honduras: Comayagua	3
Veracruz: San Rafael	4

Sorgos comerciales sembrados de POSTRERA - 1967

Honduras: Comayagua	5
Veracruz: San Rafael	6

Sorgos de lote de observación sembrados de POSTRERA - 1967:

Honduras: Comayagua	7
-------------------------------	---