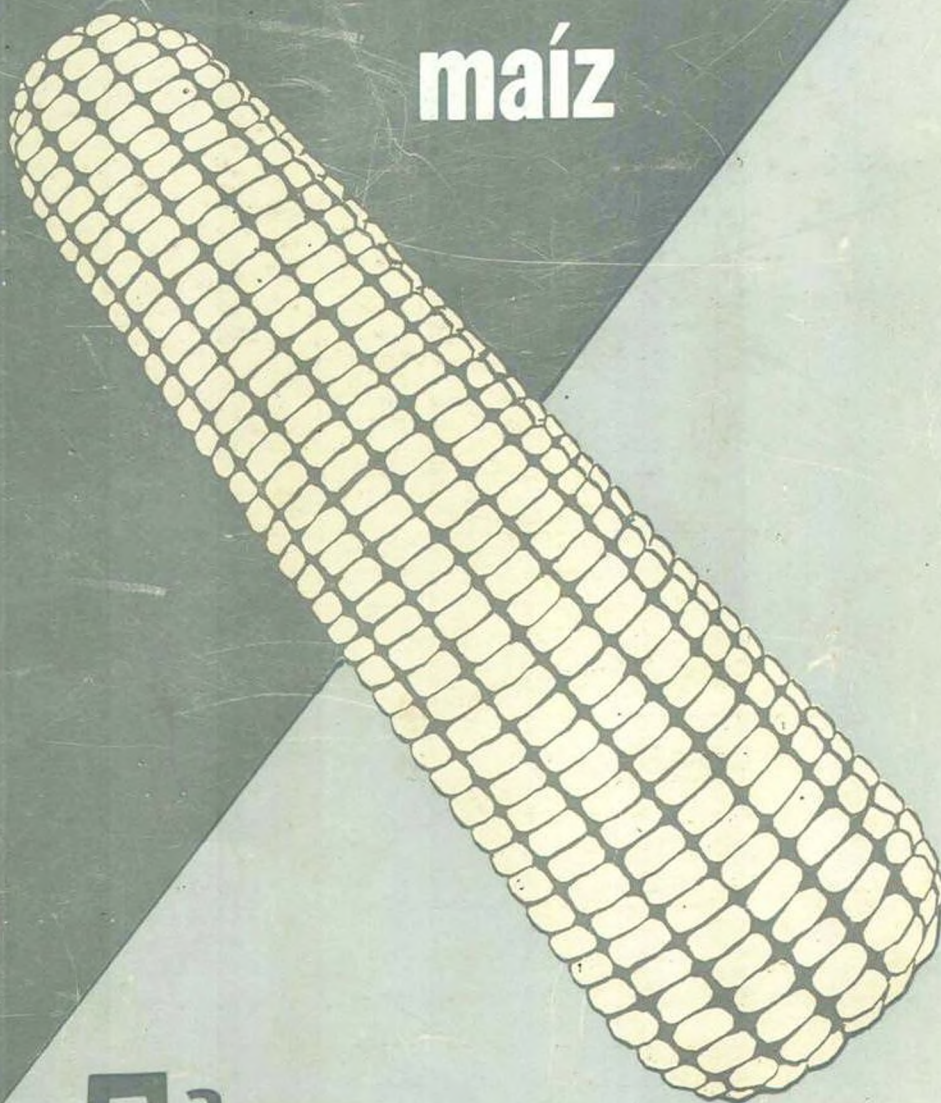


PROYECTO COOPETATIVO CENTROAMERICANO

mejoramiento del maíz



5^a

REUNION

CENTROAMERICANA

PANAMA, PANAMA

9-12 DE MARZO DE 1959

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
PROGRAMA	3
DISCURSOS Y ORGANIZACION	5
INFORMES ESPECIALES	7
Colección, Identificación y Evaluación de Maíces Criollos en la América Central, por E. J. Wellhausen	7
Mejoramiento de Maíz en el Programa Cooperativo de la América Central, por Robert D. Osler	8
Labores desarrolladas durante 1958 en el Programa Cooperativo de Mejora- miento de Maíz en la América Central, por Alfredo Carballo Q.	10
PROGRAMAS REGIONALES DE MEJORAMIENTO	12
Desarrollo del Programa de Mejoramiento del Maíz en Nicaragua, por Willy Villena D.	12
Variedades Mejoradas e Híbridas de Maíz del Programa Cooperativo Centro- americano adaptadas a la Zona Tropical y Sub-Tropical de Guatemala, por Antonio Sandoval S.	13
ESTUDIOS DE SUELOS Y FERTILIZANTES	15
Ensayos de Asociación para Producción de Material de Ensilaje en Nicaragua, por Héctor Lizárraga H.	15
Aplicación de Fertilizantes en Maíz en Nicaragua, por Héctor Lizárraga H.	17
Efecto de Niveles de Nitrógeno y Sistemas de Riego en el Rendimiento de Maíz en El Salvador, por Shelby Cain	21
Informe de los Trabajos de Fertilización de Maíz en Guatemala, por Guillermo Castañeda M.	25
LAS PLAGAS DEL MAIZ Y SU CONTROL	40
Plagas que atacan al Maíz en Panamá, por Diego E. Navas y Jaime E. Adames	40
El control de plagas del maíz en Honduras, con dieldrin granulado al 5%	42
Plagas del Maíz en El Salvador, por Paul A. Berry	44
Control de insectos del maíz en Guatemala, por Francisco Santizo Rodas	46
PROBLEMAS DE ALMACENAMIENTO DE MAIZ	49
Producción de Semilla Certificada en Panamá y su Almacenaje, por Luis C. Arosemena	49
Almacenaje de Semilla de Maíz en Panamá, por Augusto Arosemena P.	51
Datos sobre Almacenamiento de Semilla en Guatemala, por Luis Manlio Castillo	52
Algunos Conceptos sobre el Almacenamiento de Semilla de Maíz, por Douglas Barnes y Marcos Ramírez Genel	53
RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA V REUNION	56
Reporte del Comité Técnico Asesor	57
DATOS DE LOS ENSAYOS DEL P.C.C.M.M. OBTENIDOS EN 1958	60
Glosario de Expresiones Locales de Guatemala, Usadas en el Cultivo del Maíz, por Alejandro Fuentes	66
DELEGADOS Y OBSERVADORES A LA V REUNION	67
TECNICOS QUE TRABAJAN EN RELACION CON EL MAIZ EN CENTRO AMERICA (3ª de forros)	
FOTOGRAFIAS	27

INTRODUCCION

El Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz (PCCMM) cumplió cinco años de existencia al reunirse en Panamá la V Conferencia de los técnicos que trabajan en él. En este estado del desarrollo de los trabajos es posible ya hacer un resumen de la labor realizada.

En 1954, por acuerdo entre los ministerios de agricultura de Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador y la Fundación Rockefeller se dio comienzo a este proyecto cooperativo, al que en 1955 se agregó la República de Guatemala. El objeto de este programa fue y continúa siendo, la promoción de todos los medios posibles que conduzcan al mejoramiento del cultivo del maíz como una contribución para resolver los problemas agrónómicos de la producción del cereal más importante de la dieta humana en esta parte de América.

La cooperación en este programa se realizó mediante la aportación, por parte de los gobiernos participantes, de tierras, técnicos y otras facilidades. La Fundación Rockefeller cooperó con sus técnicos en la organización del programa y a través de visitas de asesoramiento. Otorgó becas de entrenamiento práctico y estudios avanzados a numerosos técnicos centroamericanos. Promovió el intercambio de información científica entre los técnicos mediante conferencias anuales que se reunieron en Costa Rica, Guatemala, El Salvador y Panamá. Donó equipo de trabajo de diversa índole, de acuerdo a las necesidades más urgentes de cada país, entre los que se pueden citar, procesadoras de semillas, equipos de secado de grano, dehumidificadoras, máquinas calculadoras, graneros, vehículos, material de polinización, etc. Aportó finalmente semillas de miles de colecciones, variedades e híbridos de maíz provenientes de gran parte del área tropical y subtropical de las Américas.

Con los medios y facilidades proporcionados por los gobiernos de cada país del programa cooperativo y la Fundación Rockefeller se han conseguido resultados provechosos en tres áreas de actividad. En el área de la introducción y mejoramiento de semillas de maíz se han obtenido los resultados más notables. A través de numerosas siembras experimentales se han introducido, a cada uno de los países del programa, diferentes tipos de maíz mejorado. Así se han introducido y distribuido cientos de toneladas de semilla de los híbridos mexicanos H-501 y H-503 así como las variedades V-520-C, ETO Blanco de Colombia y otros maíces provenientes de Cuba y Venezuela. Por otro lado se han iniciado o fomentado trabajos tendientes a mejorar las variedades criollas de cada país y cuyos resultados están empezando a verse. En forma cooperativa también se ha iniciado y está en marcha un proyecto para recolectar, estudiar y clasificar todos los tipos de maíz de la América Central para su mejor conocimiento y utilización en los programas de mejoramiento de cada país.

Otra área de trabajo del programa cooperativo constituyó el levantamiento del nivel técnico de los profesionales que trabajan en la agricultura de Centro América. Esto se consiguió mediante becas de entrenamiento en campos experimentales de los programas agrícolas que la Fundación Rockefeller desarrolla en México y Colombia. Becas de estudios avanzados en Universidades de los Estados Unidos a través de las cuales varios técnicos centroamericanos han conseguido grados de Bachiller en Ciencias Maestros en Ciencias y está completando estudios al presente el primer doctor en agricultura que trabaja en el programa cooperativo.

Finalmente en el área del fomento del cooperativismo internacional e intercambio libre de información científica, también se han obtenido resultados útiles. Esto se consiguió a través de conferencias anuales en las que se reunieron técnicos que trabajan en los diversos aspectos del cultivo del maíz en Centroamérica, México, Colombia, Estados Unidos y otros países del Caribe.

En pocas palabras los resultados hasta hoy conseguidos mediante el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz son el haber despertado o fomentado el interés y la conciencia de técnicos y gobernantes de Centroamérica porque la experiencia científica, realizada local e internacionalmente, forme parte fundamental en el esfuerzo para resolver el problema de la adecuada disponibilidad de maíz para la América Central.

Los resultados obtenidos hasta el presente si bien son estimulantes, constituyen solamente el principio de un programa de largo alcance tendiente a resolver los problemas del maíz en Centroamérica. La obtención de variedades mejoradas es un proceso continuo; las ya existentes en Centroamérica pueden aún mejorarse, porque el germoplasma existente en Centroamérica y en los trópicos del resto de América es susceptible de una selección y manejo más eficiente, de modo que se pueden conseguir más y mejores tipos de maíz bien adaptados a cada zona productora de maíz en los países de Centroamérica. Queda por delante muchísimo trabajo por hacer. Del interés y apoyo material y moral que presten los gobiernos a este trabajo, depende que este programa continúe en marcha para llegar a las metas fijadas por cada país.

El presente informe, el quinto de su género constituye un esfuerzo por reducir la extensión del Reporte Anual del PCCMM. Mientras en los informes de años anteriores se incluían todos los datos de los trabajos cooperativos, el presente sólo incluye sumarios generales de cada país. Esta reducción pareció conveniente ya que en forma separada se distribuyó, entre los delegados concurrentes a la conferencia, una copia de todos los datos obtenidos en cada uno de los ensayos cooperativos efectuados en cada país del programa.

En este informe se incluyen los resultados obtenidos con dos nuevas series de ensayos cooperativos correspondientes a los cruzamientos intervarietales de maíz blanco y amarillo. Estos ensayos aportaron información prometedora de nuevos materiales y métodos de mejoramiento del maíz para los países cooperadores en el Programa Centroamericano.

Se agradece al Ing. Alfredo Carballo, coordinador del PCCMM durante la V Reunión, por su contribución en el compilado de este informe. Así mismo, se agradece a la Fundación Rockefeller por la financiación del presente informe, a Carlos Jurado y Arturo Ontiveros de la Sección de Divulgación de la Oficina de Estudios Especiales de México por su valiosa colaboración en la edición y preparación de los detalles artísticos de esta publicación, y a todas las personas que de uno u otro modo, ayudaron en la preparación del Informe de la V Reunión del PCCMM.

ANGEL SALAZAR B.
Coordinador del PCCMM

PROGRAMA DE LA V REUNION CENTROAMERICANA SOBRE MEJORAMIENTO DEL MAIZ

Panamá, Marzo 9 - 12, 1959

Lunes 9 de marzo

9:00 - 12:00 am. Sesión Inaugural.

1. Apertura del acto por el Ing. Ricardo Domínguez, Presidente de la IV REUNION.
2. Inauguración oficial de la V REUNION por S. E. Don Alberto A. Boyd, Ministro de Agricultura, Comercio e Industrias de Panamá.
3. Elección e instalación del Directorio de la V REUNION.
4. Instrucciones a los patricipantes por el Presidente.
5. Palabras del Dr. Edwin J. Wellhausen, Representante de la Fundación Rockefeller.
6. Palabras del Dr. Robert D. Osler, Genetista, Fundación Rockefeller.
7. Labores desarrollados en 1958, Ing. Alfredo Carballo Q., Coordinador del Proyecto Co-operativo Centroamericano.

2:00 - 4:00 pm. Informes Regionales (Mejoramiento)

4:30 - 6:30 pm. Informes Regionales (Suelos y Fertilizantes)

Martes 10 de Marzo

8:00 - 10:00 am. Informes Regionales (Control de Plagas)

10:30 - 12:00 am. Informes Regionales (Almacenamiento)

1:30 - 4:00 pm. Excursión al Canal de Panamá.

Miércoles 11 de Marzo

8:00 - 9:00 am. Almacenamiento de Semillas en Panamá, Ing. Luis C. Arosemena, Instituto de Fomento Económico.

9:00 - 10:00 am. Algunos conceptos sobre almacenamiento de semillas de maíz, Dr. Douglas Barnes y M. Ramírez Genel. entomólogos, Fundación Rockefeller.

10:30 - 12:00 am. El Programa de Selección Recurrente Reciproca del IICA. Turrialba, Mario Gutiérrez G., Genetista.

2:00 - 4:00 pm. Visita a las instalaciones para almacenamiento de granos del IFE.

6:00 - 8:00 pm. Cocktail ofrecido por S.E. Don Alberto A. Boyd, Ministro de Agricultura, Comercio e Industrias, en el Club Unión.

Jueves 12 de Marzo

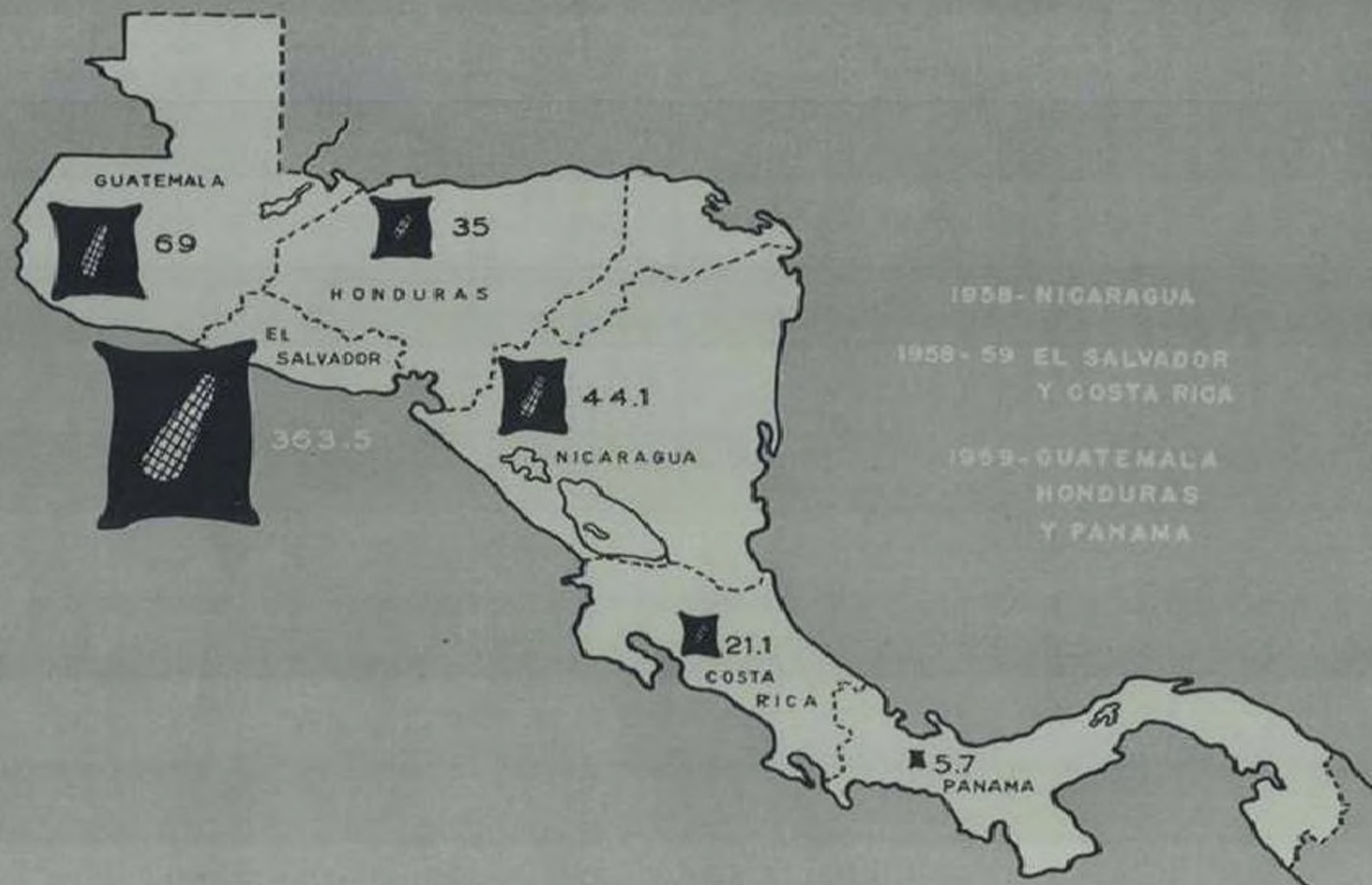
9:00 - 11:00 am. Sesión de Clausura.

1. Informe del Comité Técnico Asesor.
2. Discusión.
3. Resoluciones y Recomendaciones.
4. Clausura de la V REUNION.

El maíz en la América Central se cultiva extensamente y constituye el alimento básico de la población rural y urbana. Sin embargo, en muchos casos se dedican al maíz terrenos muy inclinados y no siempre suficientemente fértiles, lo que resulta en bajos rendimientos de grano.



VENTA DE SEMILLA MEJORADA DE MAIZ EN TONELADAS METRICAS



PALABRAS DE APERTURA DE LA V REUNION

Ricardo Domínguez

Señor Ministro de Agricultura, Industrias y Comercio, Su excelencia don Alberto A. Boyd; Dr. Edwin J. Wellhausen, Representante de la Fundación Rockefeller; Srs. Delegados de los países del Proyecto Cooperativo Centroamericano de Mejoramiento del Maíz; Damas y Caballeros, Señores todos:

Con inmenso placer y satisfacción me toca iniciar hoy las actividades de este selecto grupo de técnicos que trabajan en el Proyecto Cooperativo Centroamericano del Mejoramiento del Maíz, reunidos este año aquí, en la hermana República de Panamá, teniendo como escenario principal a su bella e histórica ciudad capital, que como centinela de la cultura y el progreso de nuestros tiempos, guarda orgullosa la maravilla humana que ha hecho posible la unión de dos grandes océanos. La Conferencia a inaugurarse hoy bajo los auspicios del Ministerio de Agricultura, Comercio e Industrias de Panamá y de la Fundación Rockefeller, es la quinta de su género, pues, ininterrumpidamente se han venido celebrando otras desde 1954.

Ya por muchos de los aquí presentes es conocido el historial de estos eventos centroamericanos que anteriormente han tenido asiento en otros acogedores y simpáticos países hermanos, como Costa Rica, Guatemala y El Salvador. Creo que todos estamos compenetrados de la importancia científica y social que para el Istmo Centroamericano representa cada una de estas Reuniones, ya que marcan un paso efectivo hacia las aspiraciones Morazánicas de estos pueblos, pues, en forma aunada y compacta, se reúnen periódicamente para intercambiar opiniones y resultados sobre los trabajos realizados en el mejoramiento del maíz. Es preciso mencionar los inmensos beneficios fraternales que estas reuniones periódicas han propiciado, no solamente entre los técnicos de los países centroamericanos, sino también entre éstos y los científicos del gran país del norte, los Estados Unidos, y de otras naciones veci-

nas al Istmo, que constantemente nos honran con su presencia y nos enriquecen con sus aportaciones técnicas.

No quiero terminar estas pocas palabras sin aludir a la generosa y desinteresada contribución que para el éxito de estos seminarios aporta la Fundación Rockefeller, quien se ha preocupado sobremedida por la coordinación de los programas, al mismo tiempo que ha facilitado elementos básicos y despertado interés general entre nosotros para superarnos constantemente en las disciplinas de la investigación científica del mejoramiento de nuestro alimento principal.

Finalizo deseando a todos ustedes el mayor de los éxitos en esta Quinta Reunión Centroamericana sobre el Mejoramiento del Maíz que hoy se inicia en este hospitalario país, agradeciéndoles al mismo tiempo la benevolencia de su atención.

DISCURSO INAUGURAL

Por don Alberto A. Boyd

Ministro de Agricultura, Comercio e Industrias de Panamá

Srs. Representantes del Instituto Rockefeller; Srs. Miembros de la Comisión Organizadora; Señores Delegados; Señores:

Es para nuestro país singular privilegio brindar hospitalidad a los dignos representantes de los hermanos países que asisten a esta Quinta Reunión Centroamericana sobre el mejoramiento del Maíz.

Desde el momento en que la Institución Rockefeller, con acierto digno de encomio, en asocio con los gobiernos de Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá, inició los programas de mejoramiento del maíz, muchos son los éxitos realizados en el mejoramiento genético del grano, en el control de las plagas y enfermedades, en los problemas de almacenamiento y de la producción, y cuantiosos son los beneficios que se perfilan en la continuación de esa obra de esfuerzo armónicamente mancomunado, en el que todas nuestras naciones aportan su entusiasta apoyo, conscientes del papel preponderante que la co-

operación internacional tiene en nuestros tiempos en todas las ramas del progreso humano.

Luchar porque los objetivos comunes se conviertan en realidad lisonjera, es la consigna que mantiene en permanente acción las organizaciones estatales que participan en este programa que abarca ocho de los veintidós países del continente americano. El Gobierno Panameño, presidido por el Excelentísimo Señor Presidente de la República, don Ernesto de la Guardia Jr., profundamente interesado en los aspectos de la producción como fuente de riqueza nacional y de fortalecimiento económico, no escatima medios para que este importante programa rinda sus más abundantes frutos. Prueba de ello es el hecho notorio y halagüeño de que la producción nacional de maíz, limitada antaño a cifras relativamente insignificantes y desarrollada dentro de los estrechos linderos del consumo estrictamente doméstico, ha alcanzado últimamente guarismos impresionantes, permitiendo a nuestro istmo la exportación de miles de quintales a países europeos, empeño que hasta hace poco tiempo atrás nos pareció ilusión desorbitada de nuestro optimismo patriótico.

Hechos concretos como éste, son los que jalonan el sendero de nuestros desvelos internacionales por el mejoramiento del maíz. La oportunidad que estas reuniones anuales brindan de comparar los resultados obtenidos, de intercambiar experiencias entre los técnicos de cada país, de reforzar los vínculos profesionales y dar a conocer los problemas característicos de cada localidad, constituyen el mayor acicate para tales convocatorias, cada una de las cuales deja a los países concurrentes un saldo exuberante de realizaciones y consolida en forma permanente las conquistas logradas en los aspectos técnicos y prácticos del programa.

La circunstancia de ser ésta una sesión inaugural no hace aconsejable la exposición exhaustiva de las trascendentes proyecciones que el programa de mejoramiento del maíz representa para nuestras comunidades americanas, particularmente de aquellas cuyo sistema alimenticio tiene apoyo fundamental en la nutritiva gramínea. Baste con reconocer, con satisfacción evidente y sincera complacencia, que la feliz iniciativa de la Fundación Rockefeller y la cooperación decidida de los países incorporados al programa han hecho posible logros de inapreciable valor en el porvenir de nuestras colectividades y permiten vislumbrar tiempos óptimos para mejoramiento positivo de nuestros pueblos, que esperan de sus técnicos y de sus funcionarios agrícolas las direc-

trices que han de garantizarle una vida mejor, de abundancia y de justa retribución al cultivo del suelo.

Grato es pues, para el Gobierno Panameño, dar la bienvenida a los delegados de los hermanos países a esta Quinta Reunión Centroamericana sobre el Mejoramiento del Maíz y hacer los más fervientes votos porque sus deliberaciones culminen con el mayor de los éxitos.

Por tanto, y en nombre y representación del Gobierno Nacional, hoy lunes nueve de Marzo de mil novecientos cincuenta y nueve, a las nueve de la mañana, en el Palacio Legislativo de la ciudad de Panamá, declaro oficialmente inaugurada la Quinta Reunión Centroamericana sobre el Mejoramiento del Maíz.

DIRECTORIO DE LA V REUNION

Presidente Honorario: don Alberto A. Boyd, Ministro de Agricultura, Comercio e Industrias de Panamá.

Presidente Ejecutivo: Ing. Ezequiel Espinoza S., Representante de Panamá.

Vice-Presidente Ejecutivo: Ing. Antonio Sandoval S., Representante de Guatemala.

Secretario General: Ing. Darío Vallarino P., Representante de Panamá.

Coordinador: Ing. Alfredo Carballo Q., Coordinador del Proyecto Cooperativo Centroamericano del Mejoramiento del Maíz.

COMITE TECNICO ASESOR

Dr. Edwin J. Wellhausen, Fundación Rockefeller.

Dr. Robert D. Osler, Fundación Rockefeller.

Dr. Elmer C. Johnson, Fundación Rockefeller.

Dr. Mario Gutiérrez G., I.I.C.A., Turrialba.

Ing. Carlos Dutari, Delegado de Panamá.

Ing. Nevio Bonilla, Delegado de Costa Rica.

Ing. Willy Villena D., Delegado de Nicaragua.

Ing. Juan Cano, Delegado de El Salvador.

Ing. Douglas Banegas, Delegado de Honduras.

Ing. Alfredo Carballo Q., Coordinador del PCCMM.

COLECCION, IDENTIFICACION Y EVALUACION DE MAICES CRIOLLOS EN AMERICA CENTRAL

E. J. Wellhausen

Durante los últimos 5 años se han recolectado alrededor de 1800 muestras de maíz a lo largo de Centro América y Panamá. Estas colecciones están ahora siendo estudiadas y clasificadas en razas en base a su origen y relaciones.

Ya se publicó un reporte preliminar de las razas de maíz en Guatemala y de algunos otros países de la América Central.¹

En el presente estado de los estudios, parece que la mayoría de las variedades de maíz más modernas y productivas de Guatemala, se desarrollaron de la interhibridación de los antiguos maíces reventones indígenas, similares al tipo descrito como Nal-Tel por Wellhausen *et al*² y variedades introducidas de Sud América. En los primeros períodos del cultivo del maíz en Guatemala, los maíces reventones del tipo Nal-Tel debieron haber estado ampliamente distribuidos y adaptados a las varias altitudes de este país. Antiguamente las variaciones dentro de este tipo primitivo se consiguieron probablemente a través de mutación y selección. Luego, en tiempos más recientes, entre los últimos 1000 años más o menos, hubo una afluencia de variedades de Sud América. Muchas de éstas fueron variedades de granos largos y harinosos, los que fueron desarrollados por antiguas civilizaciones del Perú. A través de subsecuente hibridación de estos tipos exóticos con los tipos indígenas antiguos y con la ayuda del terreno escarpado y montañoso que proveyó muchos diferentes y pequeños "nichos ecológicos", muchas y diferentes clases de maíz se han desarrollado en Guatemala. De hecho, no hay país en el mundo que tenga una variación tan grande de maíz, dentro de una área pequeña, como la que se encuentra en Guatemala. Muchas de las introducciones debieron haberse adaptado bastante bien la primera vez que se les cultivó, porque algunas de ellas, tal como la raza Salpor de altitudes elevadas, de grano grande y harinoso, no son muy diferentes de los tipos originales que se encuentran ampliamente distribuidos a lo largo de la región Andina.

Más al sur, en los países de El Salvador, Honduras y Nicaragua, existe menos variación. Las variedades criollas actuales de El Salvador parecen haberse desarrollado principalmente de la hibridación de la raza primitiva, Nal-Tel, con Zapalote Chico de México o sus precursores y un maíz de ocho hileras, harinoso y de olote flexible que muy probablemente se introdujo de Sud América. Aun cuando hay alguna variación, la variedad comercial más común que existe en El Salvador es una semiharinosa, con 10 a 12 hileras, de mazorcas ligeramente cónicas, madurez temprana (90 días) la que Wellhausen *et al*² describieron como la raza Salvadoreño. Esta raza está más bien ampliamente distribuida en las tierras bajas a lo largo de la costa occidental de la América Central. Las variedades de esta raza son bastante comunes en las altitudes bajas de Honduras y constituyen los tipos principales de maíz en las áreas comercialmente productoras de maíz en Nicaragua. Las variedades de esta raza son también bastante comunes en el Departamento de Guanacaste a lo largo de la costa del Pacífico de Costa Rica.

Las variedades que se encuentran en las tierras altas de Honduras son, principalmente, mezclas genéticas de la raza Salvadoreño y muchas de las razas de tierra alta de Guatemala. La mayoría de las variedades de tierra alta de Costa Rica parecen ser bastante diferentes de aquellas de tierra alta de Guatemala o de Honduras. La influencia de ciertos tipos nuevos de maíz en esta área, es evidente. Aún no se han avanzado los estudios hasta el punto donde el origen de las variedades modernas pueda pronosticarse. En Panamá muchas de las variedades actuales muestran la influencia de Chocoseño tal como la describen Roberts *et al*,³ variedad esta que está ampliamente distribuida a lo largo de la llanura costera occidental de Colombia. Igualmente prevalecen tipos similares a los maíces duros del Caribe. Muchas de las colecciones fueron similares en tipo de mazorca a los maíces duros de Nueva Inglaterra en el Noroeste de los Estados Unidos

de América. El hecho de que estos maíces se originaron de introducciones procedentes de U. S. A. o se desarrollaron de otra manera, es algo que necesitará determinarse.

En Costa Rica y Panamá se han hecho recolecciones extensivas más recientemente. Ellas necesitarán mucho estudio antes de que se puedan obtener conclusiones definitivas con respecto al origen del maíz en estos dos países. Todas las colecciones de El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá fueron sembradas en la Estación Experimental de Cotaxtla, cerca del puerto de Veracruz en el Golfo de México. En este lugar todas las variedades se desarrollaron sorprendentemente bien. Las mazorcas de algunas de las colecciones fueron incluso mejores que las originales que se recolectaron en sus *habitats* nativos. Las diferencias encontradas entre las mazorcas originales y las ob-

tenidas en Veracruz, son debidas probablemente, en su mayor parte, a las diferencias en el nivel de fertilidad de los suelos en los que se sembraron.

1. Wellhausen, E. J., Alejandro Fuentes O. y Antonio Hernández Corzo en colaboración con Paul C. Mangelsdorf. Folleto Técnico N° 31, Oficina de Estudios Especiales, S. A. G., 1958. Un número considerable de copias de este boletín está todavía disponible para su distribución general y puede obtenerse escribiendo a la Sección de Divulgación, Oficina de Estudios Especiales, S. A. G., Londres 40, México 6, D. F., México.

2. Wellhausen, E. J., L. M. Roberts y E. Hernández X. en colaboración con P. C. Mangelsdorf. Folleto Técnico N° 5, Oficina de Estudios Especiales, S. A. G., Londres 40, México 6, D. F., México.

3. Roberts, L. M., U. J. Grant, Ricardo Ramírez E., W. H. Hatheway y D. L. Smith con la colaboración de P. C. Mangelsdorf. Razas de Maíz en Colombia. Boletín Técnico N° 2, Dept. de Investigaciones Agropecuarias, MAG. 1957.

MEJORAMIENTO DE MAIZ EN EL PROGRAMA COOPERATIVO DE LA AMERICA CENTRAL

Robert D. Osler

Como es ya del conocimiento de casi todos nosotros, el Programa Cooperativo empezó en la América Central en 1954. Durante los años de 1954 a 1957 este programa consistió en pruebas de introducción de variedades o híbridos en conjunto con algunas variedades locales. Aun cuando los programas de mejoramiento de maíz se iniciaban o habían sido ya iniciados durante estos años en algunos países centroamericanos, nunca se había pensado en hacerlos en forma cooperativa.

De la información acumulada hasta 1957 se desprendían dos conclusiones:

1. Mientras algunos de los maíces de México y Colombia dieron muy buenos rendimientos en una gran variedad de condiciones ambientales en América Central, no fueron fácilmente aceptados en muchas de estas mismas zonas debido a dos características que los hacían poco aceptables para el agricultor y/o el mercado:

- a) Ser demasiado tardíos.
- b) No ser del color o la textura de grano más aceptables.

2. Entre el grupo de maíces probados pudo verse claramente que existía germoplasma susceptible de mejoramiento a través del cual se podrían obtener maíces de alto rendimiento, de madurez, color y textura de grano aceptables.

Los informes enviados de Panamá, Costa Rica y Nicaragua, unidos a la experiencia adquirida previamente, indicaron que en lo que respecta a maíces adaptables a tierra caliente, hay en Centroamérica una necesidad general por maíces más precoces que el H-501 o el H-503, por ejemplo, además de la necesidad por una textura de grano cristalina, sea de color amarillo o blanco.

Debido a la experiencia adquirida durante los años de 1954 a 1957, y el creciente interés por parte de varios de los países centroamericanos, evidenciado en las discusiones sostenidas durante la conferencia del año pasado en El Salvador, se celebró en México una reunión con la asistencia del Dr. Mario Gutiérrez, el Dr. E. J. Wellhausen, el Ing. Alfredo Carballo y su servidor. En esta reunión se formuló un plan general para el mejoramiento de maíz en Centroamérica. Este plan es el siguiente:

- 1) Mejoramiento Genético. Utilización inmediata de material disponible.
 - 1.1 Pruebas de variedades y colecciones.
 - 1.2 Pruebas de cruzamientos entre variedades y colecciones escogidas en 1.1 y utilización de las superiores.
 - 1.3 Derivación de líneas, a partir de las variedades seleccionadas.
 - 1.4 Prueba en S₃ de las líneas obtenidas.
 - 1.5 Utilización de líneas en sintéticos e híbridos.
- 2) Desarrollar la información necesaria requerida para el programa.
 - 2.1 Recolección y clasificación de los maíces centroamericanos.
- 3) Mejoramiento agronómico en el cultivo del maíz.
 - 3.1 Época de siembra.
 - 3.2 Densidad de siembra.
 - 3.3 Fertilización.
 - 3.4 Prácticas de riego.
 - 3.5 Control de insectos y enfermedades.
 - 3.6 Almacenamiento y conservación.
- 4) Entrenamiento del personal.
 - 4.1 Individual (Estudios Especiales).
 - 4.2 Colectivo (Cursos Cortos).
 - 4.3 Entrenamiento académico formal.

Objetivos del mejoramiento genético:

- 1 Mayor rendimiento.
- 2 Textura y color preferidos.
- 3 Madurez aceptable.
- 4 Buenas características agronómicas.
- 5 Resistencia a enfermedades (*Puccinia*, *Helminthosporium*, Achaparramiento).
- 6 Resistencia a insectos.
- 7 Composición química.

El Dr. Wellhausen ya ha discutido el punto N° 2 del proyecto. Por el resto de mi tiempo me limitaré a discutir los asuntos especificados en el punto 1.

El primer asunto.—Pruebas de variedades y colecciones, fue lo que se hizo desde 1954 hasta 1958.

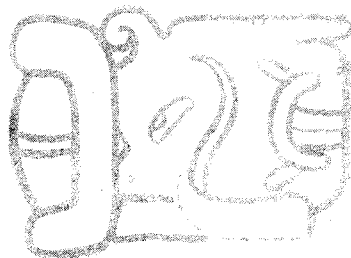
Mi idea es que el programa cooperativo continúe con tales pruebas, pero con la modificación que se incluyan en ellas los nuevos maíces, ya sea de programas particulares o del proyecto cooperativo, a medida que se vaya pudiendo disponer de ellos.

Punto 1.2. Es este punto en realidad el primer nuevo paso en el programa cooperativo. En 1958 se hicieron unos cuantos ensayos de rendimiento de cruzamientos intervarietales usando la semilla proporcionada por el Ing. Carlos Salas del Ministerio de Agricultura de Costa Rica y por el Dr. Mario Gutiérrez G. de Turrialba. Además se comenzó, por parte del Proyecto Cooperativo, un programa de cruzamientos entre un buen número de maíces amarillos y blancos que serán puestos en prueba durante 1959.

El punto 1.3 se inició en 1958 como uno de los siguientes pasos indicados para cuando las cruas intervarietales hayan sido evaluadas. Este trabajo se dividió entre los países centroamericanos. Un punto que no se ha tratado y que vale la pena mencionar es que es muy posible usar el cruzamiento intervarietal como primer paso para obtener un maíz mejorado para cualquier región. Otro punto que hay que tomar en consideración y que tampoco se menciona, es que las autofecundaciones pueden servir de base para un programa de selección recíproca, así como para el desarrollo de híbridos o sintéticos.

Los puntos 1.4 y 1.5 se anotaron principalmente con la idea de que una de las metas que se debe alcanzar es obtener sintéticos o híbridos empleando los métodos clásicos que se han desarrollado en los Estados Unidos.

Mi plática ha sido relativamente corta y si hay preguntas generales podremos contestarlas ahora, pero yo preferiría esperar para contestar preguntas específicas hasta después que el Ing. Carballo haya informado acerca de las labores del programa en 1958 y de los planes para 1959 en relación con el Programa Cooperativo de Mejoramiento de Maíz.



LABORES DESARROLLADAS DURANTE 1958 EN EL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO DEL MEJORAMIENTO DEL MAIZ

Alfredo Carballo Quiroz

Las labores desarrolladas por el PROYECTO COOPERATIVO CENTROAMERICANO DEL MEJORAMIENTO DEL MAIZ (P. C. C. M. M.), durante el año de 1958, y precedentes, han sido de dos tipos diferentes. Primero, la distribución de materiales mejorados o susceptibles de mejoramiento, para ser usados por los programas nacionales participantes y la entrega de algunas piezas de equipo que hagan más eficiente la labor de los técnicos en la obtención de semillas mejoradas de mejor calidad. Segundo, las visitas del Director del Proyecto, Doctor Robert D. Osler, y del Coordinador del mismo, a los diferentes países, con el objeto de palpar las necesidades ahí donde ellas existen y dar el consejo oportuno cuando fue solicitado.

Todas estas actividades tendieron a mantener y ayudar la buena marcha de los programas nacionales, cuando pequeños detalles económicos o de otra índole, amenazaban con malograr el laudable esfuerzo de los técnicos locales. No pretende el Proyecto haber sido una ánora de salvación, pero tampoco podemos dejar de mencionar los aspectos positivos de sus actividades y entre ellas está la de haber brindado constante ayuda ahí donde fue solicitada y dentro del límite impuesto únicamente por las facilidades económicas y de toda índole con que el Proyecto cuenta. El esfuerzo personal de quienes con el Proyecto cooperamos, creo que no fue escatimado en momento alguno.

Los aspectos del trabajo arriba mencionados, además de la colaboración en la preparación de esta QUINTA REUNION CENTROAMERICANA, dejarían brevemente expuesta cuál ha sido la labor desarrollada por el Proyecto durante 1958. Entrando un poquito más en detalles, permítaseme mencionar algunos hechos y cifras que bien podrían ayudar a precisar con claridad los trabajos realizados durante 1958.

Como en años anteriores, en 1958 se distribuyeron Ensayos Uniformes de Rendimiento entre los países participantes, incluyendo Cuba, Venezuela y Jamaica, países que pese a no estar oficialmente incluidos dentro del P. C. C. M. M. han venido recibiendo materiales experimentales que pudieran serles de alguna utilidad inmediata o futura.

De estos ensayos uniformes se distribuyeron 5 a Panamá, 6 a Costa Rica, 10 a Nicaragua, 10 a Honduras, 5 a El Salvador, 14 a Guatemala, 2 a México, 8 a Venezuela, 2 a Cuba y 2 a Jamaica.

Estos Ensayos Uniformes fueron clasificados en las Series:

- A: Incluyendo variedades e híbridos amarillos actualmente en explotación comercial, además de nuevos materiales experimentales como en el caso de tres maíces venezolanos: Mara, FM2 y FM3 que fueron incluidos este año.
- B: Materiales blancos de idénticas características de disponibilidad que los amarillos, incluyendo un nuevo híbrido del Programa de México, el Rocamex H-504, tres híbridos de la casa Corneli, una variedad sintética de Nicaragua, 2 nuevas variedades venezolanas y una Guatemalteca.
- CA: Colecciones amarillas probadas en años anteriores.
- CB: Colecciones blancas probadas en años anteriores.
- CVA: Cruzamientos varietales amarillos, en su mayoría producidos por el Dr. Gutiérrez del IICA y el Ministerio de Agricultura de Costa Rica.
- CVB: Cruzamientos varietales blancos, en su mayoría producidos por el Dr. Gutiérrez del IICA y el Ministerio de Agricultura de Costa Rica.

Cabe mencionar aquí que algunos de los maíces más prometedores de los incluidos en los ensayos uniformes de las series CA y CV fueron cruzados entre ellos, con el objeto de producir una serie de cruzamientos intervarietales que podrían ser probados durante 1959.

Por otra parte, tanto el Dr. Gutiérrez en el IICA como el Proyecto por su cuenta, han producido suficiente semilla de algunos cruzamientos intervarietales blancos y amarillos, de comportamiento excelente y que no fueron probados en 1958, para ser incluidos en los ensayos uniformes de 1959, si así lo decide el Comité Técnico Asesor, que será quien elabore los planes para 1959.

Con el objeto de dar comienzo a una efectiva colaboración entre todos los países participantes, en la solución de sus problemas mutuos, el P. C. C. M. M. distribuyó algunas variedades para ser aumentadas y autofecundadas en algunos de los países centroamericanos. Bien sé que todos hubieran querido participar en este esfuerzo cooperativo internacional y si no tuvieron oportunidad de hacerlo este año de 1958, porque no recibieron su porción de responsabilidad, yo estoy seguro que en 1959 podremos desarrollar aún más estas actividades e incluir a todos los programas participantes dentro del gran esfuerzo común. Los resultados que derivamos de este intento realizado en 1958, serán los que decidan la actitud a asumir en el futuro.

Con un pequeño esfuerzo coordinado, al presente contamos con algunos materiales multiplicados o autofecundados que vienen a reforzar las disponibilidades de materiales de mejoramiento del Proyecto.

En el pasado el Proyecto ha recibido numerosas solicitudes de los técnicos centroamericanos al efecto de que se diera comienzo a una serie de seminarios y pláticas sobre diversos temas relacionados con el mejoramiento del maíz. Parece que no fue sino hasta 1958 que se presentó la oportunidad de hacer una prueba y fue así como el Dr. Gutiérrez y quien les habla, visitamos juntos Guatemala y Nicaragua, para llevar a cabo, a petición de los técnicos locales, una evaluación de sus programas nacionales y realizar un seminario sobre Variedades Sintéticas, que, estuvo a cargo el Dr. Gutiérrez. Pláceme reconocer aquí el éxito alcanzado en ambos países y el entusiasmo con que los técnicos respectivos recibieron al conferencista y el interés grande demostrado durante el desarrollo del seminario y después, traducido en muchas y muy interesantes preguntas. Pláceme reconocer también, que con esta experiencia habida, soy el primero en recomendar al Honorable Comité Asesor, que considere seriamente la posibilidad de incrementar este tipo de actividades en el futuro, en la seguridad de que será una labor beneficiosa y muy bien recibida por nuestros técnicos.

Finalmente, permítaseme mencionar otro de los tipos de actividad desarrollada por el P. C. C. M. M. durante 1958. Este es más de una naturaleza humana.

Considerando que nuestra preocupación no debe limitarse a los problemas de la producción mecánica, llamémosla así, de más maíz para estos pueblos

de Centroamérica, quien les habla se permitió realizar un pormenorizado estudio sobre la intropia de personal técnico en Centroamérica. De personal capaz de tomar cualquiera de los programas de mejoramiento, ahí donde se encuentran actualmente, y llevarlos adelante con algún éxito. Falta personal técnico especializado y es mi opinión que algo debe hacerse de inmediato para procurar el alivio a semejante situación.

Conforme se tecnifica la agricultura, se requiere personal más altamente entrenado, de una preparación académica más sólida, más especializado en las diversas fases de la agronomía. Esto no es posible obtenerlo de individuos que han llegado hasta el grado de Ingeniero Agrónomo o bien el de Bachiller en Ciencias, en los Estados Unidos o en cualquiera otra parte. El grado de especialización que requiere una agricultura que se tecnifica día a día, no se adquiere al nivel del Ingeniero Agrónomo o del Bachiller en Ciencias.

Muchos técnicos se ven en verdaderas dificultades en salir adelante cuando se encuentran con un agricultor bien informado. Los servicios de información, la radio, los periódicos y revistas, la televisión, etc., llevan constantemente al agricultor información especializada y detallada, con la cual el técnico agrícola no puede correr parejo, porque a él le han enseñado a saber un poquito de cada cosa y por eso no sabe suficiente de nada.

La necesidad por personal con más alto grado de especialización es urgente. En un informe rendido a los directores del Proyecto, se puntualizan en una forma personal los hechos y se externan opiniones y sugerencias también personales acerca de esta situación.

No pretende ese informe ser otra cosa que una voz alerta. Y no pretendo al dirigirme a ustedes en estos momentos otra cosa, que sugerirles muy respetuosamente, que dediquen unos cuantos pensamientos a este problema. Que se pinten ante sus ojos el panorama tal y cual existe; que confronten esta situación actual con las exigencias del futuro y que digan, sin pasión, con entereza, si ustedes consideran que en Centroamérica no existe el problema de la escasez de técnicos y si no es necesario que se haga algo por solucionarlo, si existe, y que se haga pronto.

Si consideran que el problema existe y si saben que hay que hacer algo por remediarlo y hacerlo pronto, por qué entonces no empeñarse en realizar lo que consideramos de positivo beneficio para la

región? ¿Por qué no mover un poco las conciencias de quienes están llamados a cooperar en la solución de los problemas del Istmo Centroamericano? Si se habla de integración centroamericana, eliminación de fronteras, etc., ¿por qué no comenzar a hablar ya del problema de la inopia de técnicos en Centroamérica? ¿Es que no es éste un problema de muy serias proyecciones futuras?

Ojalá que de este grupo de trabajadores del agro centroamericano brotara la chispa que pren-

diera lumbrer en las mentes de los dirigentes de Centroamérica y que no esté muy lejano el día en que, coordinando esfuerzos, ánimos y voluntades, se desarrolle un plan tendiente a hacer uso al máximo de las facilidades que actualmente existen para que nuestros agrónomos vayan a prepararse mejor, para encarar mejor el reto de una agricultura que se tecnifica y que amenaza con derrotar a aquellos que no se preparen bien para asistirla y conducirla para el bien de Centroamérica.

PROGRAMAS REGIONALES DE MEJORAMIENTO

DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ EN NICARAGUA

Willy Villena Duchén

En Nicaragua, el Programa Cooperativo Centroamericano de Mejoramiento de Maíz en el curso de 1958, ha desarrollado aspectos nuevos e interesantes con la inclusión de nuevos estudios y materiales susceptibles de ser aprovechados en el Programa Nacional. A continuación resumimos los trabajos realizados durante 1958.

Con objeto de obtener información sobre el comportamiento de las variedades en diferentes años, se han seguido manteniendo las tres localidades de años anteriores. Managua, Chinandega y Jinotega son los lugares en los que se encuentran los campos de experimentación en los que se sembraron los ensayos en 1958 y se encuentran situados en zonas bastante representativas dentro de estas localidades.

El año de 1958 fue favorable para el cultivo del maíz en Nicaragua por lo que a precipitación pluvial y distribución de ésta se refiere. En general los rendimientos en 1958 son superiores a los rendimientos promedios obtenidos en años pasados.

Los ensayos de rendimiento del Programa Cooperativo fueron sembrados en la primera época de siembra y de acuerdo a lo estipulado por el P. C. C. M. M. en sus recomendaciones. Estos ensayos se distribuyeron así:

Managua.	Ensayo	Nº 12	serie "B"
	"	Nº 10	" "A"
	"	Nº 4	" "CB"
	"	Nº 3	" "CA"

Managua.	Ensayo	Nº 4	serie "CVB"
	"	Nº 4	" "CVA"
Chinandega.	Ensayo	Nº 11	Serie "B"
	"	Nº 9	" "A"
Jinotega.	Ensayo	Nº 13	Serie "B"
	"	Nº 11	" "A"

Un resumen de los datos obtenidos en los diferentes ensayos aporta los siguientes resultados generales:

1) En las 3 localidades los rendimientos mayores se obtuvieron con los híbridos mexicanos ya conocidos. Este año, además, el híbrido Cubano Poey Exp. B-23 mostró buen rendimiento. Este híbrido tiene además la ventaja de poseer grano con mayor cantidad de endosperma córneo, cualidad que la hace más aceptable al agricultor y consumidor del país.

2) Como en años anteriores, los híbridos de maíz procedentes de Cuba: Corneli 11 y Corneli 54, siguen ocupando los primeros lugares por su rendimiento entre los maíces amarillos.

3) Entre los cruzamientos intervarietales de la Serie "CVB" se perfilan como los mejores: E. T. O. Blanco × V-520-C; Ver 1 × Ven. 3 y Ver 39 × Mi Refugio.

4) Se observan en la Serie "CVA" perspectivas de aprovechamiento de Fla. Syn. Var. que combina muy bien con Rocol H-201, Cuba 28 y Amarillo de Coyotepe.

VARIEDADES MEJORADAS E HIBRIDAS DE MAIZ DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO ADAPTADAS A LA ZONA TROPICAL Y SUB- TROPICAL DE GUATEMALA

Antonio A. Sandoval S.

El presente trabajo reúne la información obtenida durante tres años de desarrollo del P. C. C. M. M. en la zona tropical de Guatemala, en relación a la adaptabilidad de los diversos tipos de maíz probados en esta zona. Los resultados usados para elaborar este reporte fueron obtenidos en los campos regionales y en el centro de mejoramiento de la zona tropical del país durante los años de 1956 a 1958.

En el proceso de zonificación del material probado, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: capacidad de adaptabilidad, potencialidad y rendimiento, resistencia a enfermedades y plagas, aceptación en el mercado.

Usando las mencionadas cualidades como integrantes del criterio para zonificar los maíces en la zona tropical de Guatemala, se hizo la siguiente distribución:

1. La zona tropical muy seca por sus condiciones climáticas peculiares, exige del Programa de Mejoramiento de Maíz variedades mejoradas o híbridos de período vegetativo breve; sin embargo, por las actuales condiciones de desarrollo del programa pueden destinarse para esta zona las siguientes variedades e híbridos:

Material Amarillo

<i>Variedad</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>% del Testigo</i>
Venezuela 1	4347 Kgs/Ha.	204
Corneli 54	3985 "	187
142-48	3972 "	186
F M-3	3815 "	179

Material Blanco

<i>Variedad</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>% del Testigo</i>
Tiuna	4362 Kgs/Ha.	205
Poey Exp.B-23	3922 "	184
Rocamex H-504	3747 "	175
Rocamex H-501	3610 "	169

2. La zona tropical seca exige, como la anterior, variedades e híbridos de período vegetativo medio y breve. Esto, debido a que los maíces tardíos son afectados en su desarrollo durante la canícula o período sin lluvias que se presenta en la época de lluvias de esta zona. El material que muestra posibilidades en esta región es:

Material Amarillo

<i>Variedad</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>% del Testigo</i>
Corneli 11	4074 Kg/Ha.	149
Corneli 54	3327 "	111
Amarillo Salvadoreño	3988 "	108
Amarillo Dorado	2915 "	104

Material Blanco

<i>Variedad</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>% del Testigo</i>
Rocamex H-501	4471 Kg/Ha.	174
Rocamex H-503	4037 "	148
Rocamex V-520-C	3283 "	118

3. La zona tropical húmeda caracterizada por sus altas temperaturas e índices de humedad relativa, exige material de gran resistencia a las enfermedades y plagas, ya que estos factores favorecen al desarrollo de altas poblaciones de agentes patógenos e insectos de importancia económica. Existen estimaciones ⁽¹⁾ de las pérdidas ocasionadas por insectos en las áreas tropicales húmedas que alcanzan hasta un 40% de la producción; aún usando mejores métodos de cultivo, las pérdidas están cercanas a los 2-3 millones de quintales, sin tomar en cuenta las llamadas "pérdidas de cosechas ya levantadas". Con estos argumentos puede observarse la magnitud del problema generado por factores ecológicos en su gran mayoría, los cuales deben de tomarse en cuenta en el enfoque de los problemas que plantea la zonificación de variedades e híbridos. El material que muestra posibilidades para esta zona es el siguiente:

Material Amarillo

Variedad	Rendimiento	% del Testigo
Corneli 11	3177 Kg/Ha.	151
Corneli 54	2923 "	139
FM - 3	2920 "	139
FM - 2	2877 "	137
Amarillo Dorado	2712 "	129

Material Blanco

Rocamex H-504	3932 Kg/Ha.	187
Poey Exp. B-23	3612 "	172
Mix 1	3500 "	167
Rocamex H-501 *	3440 "	164
Rocamex H-503 *	2924 "	140

* Se adaptan únicamente para siembras de humedad de riego, debido a su susceptibilidad al virus del achaparramiento y a la pudrición de la mazorca, las cuales se manifiestan intensamente en las siembras de temporal.

4. La zona subtropical seca presenta los mismos problemas que la tropical seca en lo que respecta a período vegetativo. El agricultor de esta zona tiene bastante preferencia por maíces breves que a costa del rendimiento les brindan cierta seguridad en la obtención de la cosecha. La Sección de Maíz del SCIDA provisionalmente recomienda las siguientes variedades e híbridos:

Material Amarillo

Variedad	Rendimiento	% del Testigo
FM - 2	5180 Kg/Ha.	219
FM - 3	4972 "	215
142-48	3929 "	167

Material Blanco

Tiuna	6182 Kg/Ha.	262
Mix-1	6137 "	260
Rocamex H-504	5712 "	242

5. Los resultados obtenidos en la zona subtropical húmeda desde 1955 a la fecha constituyen una base bien fundamentada para relacionarlos con los problemas y las condiciones ecológicas que prevalecen en esta zona. Aunque los resultados varían ligeramente año con año a causa de las fluctuaciones climáticas que se han operado, se recomiendan las siguientes variedades e híbridos:

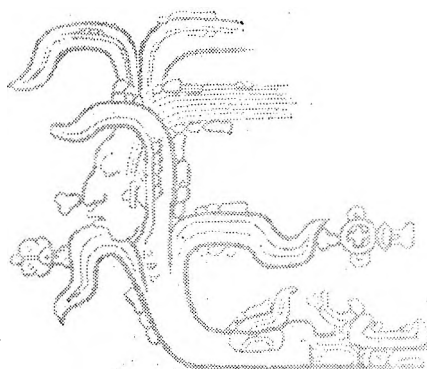
Material Amarillo

Variedad	Rendimiento	% del Testigo
142-48	3904 Kg/Ha.	166
FM - 3	3752 "	159
FM - 2	3440 "	146
Corneli 54	3240 "	138

Material Blanco

Rocamex H-504	47 Kg/Ha.	202
Rocamex H-501	3868 "	164
Guaicapuro	3857 "	163
Mix - 1	3700 "	157

¹ Estudio de los Aspectos Económicos de la Producción de Maíz en Guatemala Dr. Lorand D. Schweng, Misión Económica Klein Saks.



ENSAYOS DE ASOCIACION PARA PRODUCCION DE MATERIAL DE ENSILAJE EN NICARAGUA

Héctor Lizárraga H.

Antecedentes

Los ganaderos del país mezclan porciones de gramíneas y leguminosas producidas separadamente y usan dicha mezcla para material de ensilaje.

Un ensayo de asociación de maíz y varias leguminosas, realizado en 1956, permitió observar que el gandul vegeta bien sobre el surco y entre los surcos de esta gramínea y que los mejores resultados se obtienen con una distancia de 1.20 m. entre surcos (4 pies). La distancia de 1.60 m. (6 pies) no es recomendable. (1).

Los ensayos de 1957, en que se probaron en asociaciones diferentes cantidades de semilla (6.4, 12.8 y 19.2 Kg/Ha.) de gandul enano (*Cajanus indicus* var. *flavus*) y gigante (*Cajanus indicus* var. *bicolor*) con 12.8 Kg/Ha. de maíz y 5.2 Kg/Ha. de sorgo Texas Seed Ribbon Cane, indican que tanto la cantidad de semilla de maíz como de sorgo fueron excesivas y no permitieron un buen desarrollo del gandul y que no se observó ningún efecto de las diferentes cantidades de semilla de gandul. El hecho de que la relación gramínea leguminosa fue muy elevada, se evidencia al expresar el rendimiento promedio de gandul. Esta leguminosa así asociada con sorgo rindió solamente el 2% con relación al rendimiento total de gramínea más leguminosa y asociada con maíz rindió solamente el 9%. (1).

Objetivos

- a) Obtener una forma de asociación que permita la siembra y la recolección mecánicas.
- b) Obtener una fórmula de asociación (cantidades de semilla) que produzca la mejor relación de gramínea y leguminosa.

Localización

Comprende una sola localidad. Estación Experimental de "La Calera" Managua, Nicaragua. Esta se encuentra a una altitud 50 m. y es compresión de "Las planicies volcánicas del oeste". Precipitación media anual de 800 a 1600 mm; distribuidos en 6 o 7 meses del año. Temperatura media anual de 28° C con oscilaciones de 10 a 15° C.

Número de Ensayos

Comprende los 3 siguientes ensayos: maíz + gandul; Sorgo Sart + gandul y Sorgo Texas Seed Ribbon Cane + gandul.

Materiales y Métodos

Los materiales fueron: Maíz P.D. (M.S.) 6 amarillo; Sorgo Sart, variedad forrajera dulce, poco macolladora; sorgo Texas Seed Ribbon Cane, variedad forrajera dulce, muy macolladora; gandul enano (*Cajanus indicus* var. *flavus*). La siembra se realizó en el surco usando la mezcla de ambas semillas con ayuda de una sembradora manual de banda. Los surcos fueron de 30 pies de largo y 3 pies de separación. Se cosecharon 20 pies de longitud de surco, eliminando 5 pies de borde a cada extremo. Se cosechó un surco central de cada 3 que componían la parcela. No se usaron fertilizantes. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de "parcelas subdivididas".

Resultados

Las tablas adjuntas muestran las siguientes relaciones importantes:

1. En general los diferentes niveles de gandul no afectan notablemente los rendimientos totales de material verde.
2. En cambio los diferentes niveles de gramínea sí afectan sensiblemente los rendimientos totales de material verde.
3. En el caso de la asociación maíz - gandul, la mejor relación gramínea - leguminosa se obtiene con la fórmula: 5 kilos de maíz + 10 kilos de gandul por hectárea; aunque se pierde un 14% de rendimiento con relación al rendimiento máximo.
4. En el caso de sorgo Sart - gandul, la mejor relación gramínea-leguminosa se obtiene con la fórmula: 1.3 kilos de sorgo + 10 kilos de gandul por hectárea; aunque se pierde 38% de rendimiento con relación al rendimiento máximo.
5. Similarmente, en el caso sorgo Texas Seed Ribbon Cane - gandul, la mejor relación se obtiene con la fórmula 0.65 kilos de sorgo + 10 kilos de gandul por manzana, aunque se pierde un 28% de rendimiento con relación al rendimiento máximo.

Rendimientos de material verde expresados en toneladas (de 2000 libras) por hectárea obtenidos en ensayos de asociación: maíz PD(MS)6 más gandul, sorgo Sart más gandul y sorgo Texas Seed Ribbon Cane más gandul. Estación Experimental de "La Calera" Managua, Nicaragua. Departamento de Agronomía. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Año 1958.

Ensayo 1.—Maíz PD(MS) + Gandul

Cantidad de semilla de gramínea en Kg/Ha.	Cantidad de semilla de gandul				Promedio	Total grami. + gandul	% relativo grami. gandul	% relativo a mayor rendimiento
	0.00	9.74	19.47	29.21				
0.00 Maíz	—	—	—	—	—	—	0	—
gandul	—	20.14	23.90	19.24	63.40	21.08	100	54
4.87 Maíz	31.06	27.46	23.96	24.74	107.22	26.80	79	—
gandul	—	5.96	8.56	6.53	21.05	7.02	21	86
9.74 maíz	36.46	35.83	33.59	35.27	141.15	35.29	93	—
gandul	—	1.50	2.47	3.37	7.34	2.45	7	95
14.60 maíz	40.51	37.70	36.46	38.13	152.80	38.20	97	—
gandul	—	0.70	1.10	1.53	3.33	1.11	3	100
TOTAL		108.03	109.15	106.14	109.57			
$\bar{x}(2)$	36.01	36.38	35.38	36.52	36.52			

Ensayo 2. Sorgo Sart + Gandul

0.00 sorgo	—	—	—	—	—	—	0	—
gandul	—	22.39	36.56	24.53	73.48	24.49	100	35
1.30 sorgo	43.49	29.14	33.31	28.47	134.41	33.60	79	—
gandul	—	6.30	11.03	10.21	27.54	9.18	21	62
3.89 sorgo	56.16	52.77	56.94	63.47	229.34	57.33	97	—
gandul	—	1.57	1.80	2.70	6.07	2.02	3	86
6.49 sorgo	71.90	66.73	66.06	66.17	270.86	67.71	98	—
gandul	—	1.11	1.23	1.23	3.57	1.19	21	100
TOTAL	171.55	157.62	170.37	172.25				
$\bar{x}(2)$	57.18	52.54	56.79	57.42				

Ensayo 3. Sorgo Texas Seed Ribbon Cane + Gandul

0.00 sorgo	—	—	—	—	—	—	0	—
gandul	—	24.20	26.56	25.31	76.07	25.36	100	38
0.65 sorgo	51.43	32.97	27.79	23.51	135.70	33.92	70	—
gandul	—	12.37	15.53	16.09	43.99	14.66	30	72
1.94 sorgo	66.84	50.97	48.50	46.24	212.55	53.14	88	—
gandul	—	6.18	5.96	8.67	20.81	6.94	12	89
3.24 sorgo	74.27	63.01	60.20	59.07	256.55	64.14	95	—
gandul	—	2.81	2.91	4.38	10.10	3.37	5	100
TOTAL	192.54	168.31	160.89	157.96				
$\bar{x}(2)$	64.18	56.10	53.63	52.65				

¹ Informe Anual del Departamento de Agronomía, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Managua, Nicaragua.

² Promedio sin considerar la primera hilera.

APLICACION DE FERTILIZANTES EN MAIZ EN NICARAGUA

Héctor Lizárraga H.

Antecedentes

Los siguientes ensayos de aplicación de fertilizantes al maíz son continuación del Sub-Proyecto de Fertilización del Maíz iniciado en 1954.⁹

Los resultados generales obtenidos en los años anteriores, considerando las localidades de Managua, Chinandega, Jinotega, Estelí y Tipitapa y las variedades M-11, PD(MS)6, Venezuela 3, H-501, Criollo Blanco de Chinandega y Estelí entre los años 1954 a 1956 son los siguientes:

"Respuesta positiva a las aplicaciones de nitrógeno e interacción de nitrógeno fósforo". "No se han encontrado diferencias significativas entre las diferentes fuentes químicas de nitrógeno". "El nivel máximo de fertilización nitrogenada es de 64 a 128 kilogramos por hectárea". "La población óptima es de 35,000 plantas por hectárea para los bajos niveles de fertilidad y 42,500 por hectárea para los niveles altos".⁹

Localidades

Se consideraron en el presente año las localidades Managua, Chinandega y Jinotega.

La Estación Experimental de "La Calera", Managua, está situada a 50 metros de altitud y está comprendida en "Las Planicies Volcánicas del Oeste". Precipitación media anual de 800 a 1,600 mm. distribuidas en 6 ó 7 meses del año. Temperatura media anual de 28° C con oscilaciones de 10° a 15° C.

La Sub-Estación Experimental de Chinandega está localizada a 50 metros de altitud y está comprendida en "Las Planicies Volcánicas del Oeste" con características similares a la anterior localidad. Precipitación media anual de 1,800 a 2,400 mm. distribuidas en 6 a 8 meses del año. Temperatura media anual de 28° C con oscilaciones de 10° a 15° C.

La Sub-Estación Experimental de Jinotega está situada a 1,000 metros de altitud y es comprensión de la "Cordillera Central". La estación lluviosa de esta región dura aproximadamente 9 meses. La

temperatura es relativamente baja y el período seco es fresco. Esta región es más húmeda que las dos anteriores.

Objetivo

Determinar el patrón de respuesta del maíz a los elementos, nitrógeno, fósforo y potasio.

Materiales y Métodos

Se usó la variedad de maíz Rocamex H-503. La población fue de 35,000 plantas por hectárea (25,000 plantas por manzana) con la distribución de 2 plantas cada 60 centímetros en surcos a 90 centímetros. La aplicación de los fertilizantes se efectuó al momento de sembrar y en el fondo del surco. Las fuentes de nitrógeno, fósforo y potasio fueron sulfato de amonio, triple superfosfato y cloruro de potasio, respectivamente. Se efectuaron las siguientes determinaciones de laboratorio en las muestras de suelos: Textura, Método del Hidrómetro, Bouyoucos (1); color, seco al aire (TFSA); pH, potenciómetro usando electrodo de vidrio y una suspensión de suelo y agua 1:2; materia orgánica, método Walkley y Black modificado (1), (8); fósforo y potasio soluble en 0.13 N de ácido clorhídrico según Spurway and Lawton. El potasio se determinó por medio del espectrofotómetro Beckman Modelo B (2), (3), (4) empleando el fototubo rojo. El ancho de abertura fue de 0.2 mm, sensibilidad 4 y longitud de onda de 768 mm. Se empleó llama de oxígeno y acetileno a una presión de 3 libras por pulgada cuadrada; nitrógeno total procedimiento Kjeldahl modificado por Prince (5) usando como catalítico una mezcla de sulfato de cobre, óxido de mercurio y sulfato de potasio. El indicador seleccionado consiste en una mezcla de 10 ml. de 0.1 por ciento de bromocresol verde en 95 por ciento de alcohol y 2 ml. de 0.1 por ciento de rojo de metilo en 95 por ciento de alcohol. Los resultados obtenidos en estas determinaciones de laboratorio están resumidos en el cuadro 1.

CUADRO 1. Determinaciones de laboratorio y manejo de los suelos en que se efectuaron los ensayos de fertilizantes químicos con maíz, el año 1958. Departamento de Agronomía, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1958.

Localidad	Textura	Color	% M.O. (7) (8)	Análisis Químico			C/N	pH	Manejo de los suelos
				P ₂ O ₅ Lbs/ acre (6)	K ₂ O lbs/ acre (2) (3) (4)	% N total (5)			
Managua	Franco arenoso	Café	3.10	363	2314	0.202	9:1	6.5	Más o menos 10 años de cultivo, alternando maíz, algodón y rastrojo
Chinandega	Franco arenoso	Café claro	2.06	18	960	0.108	10.9:1	6.5	Más de 20 años de cultivo alternando, maíz arroz, algodón y rastrojo
Jinotega	Franco arenoso	Café grisáceo	4.00	52	768	0.206	11.3:1	6.0	Suelo nuevo potrero de zacate jaragua

Resultados preliminares de los ensayos de elementos; N, P y K. (Cuadro 2)

1) En la localidad de Managua, las diferencias entre tratamientos son altamente significativas. El patrón de respuesta es solamente al N., no hay respuesta al P ni al K. Este resultado concuerda con el análisis químico de la muestra de suelo respectiva. Se obtuvo un aumento promedio de 13.2 Kg. de grano por cada Kg. de nitrógeno.

2) En la localidad de Chinandega no obstante que el rendimiento máximo supera en 14% al testigo, las diferencias entre tratamientos son insignificantes. Sin embargo, considerando los promedios, parece existir respuesta solamente al nitrógeno. Este resultado no está totalmente de acuerdo con el análisis químico ya que según este último se esperaba respuesta al fósforo. Se obtuvo un aumento promedio de 5.79 Kg. de grano por cada Kg. de nitrógeno.

3) En la localidad de Jinotega no obstante que el rendimiento máximo supera en la notable proporción del 45% al testigo, las diferencias entre tratamientos son insignificantes. Sin embargo considerando los promedios parecen existir respuestas al nitrógeno, al fósforo y al potasio. Este resultado concuerda con el análisis químico. Se obtuvo un aumento promedio de 8.40 Kg. de grano por cada Kg. de nitrógeno.

Ensayos de nivel de nitrógeno y forma de aplicación

Objetivos. Determinar el nivel máximo de N y la mejor forma de aplicación.

Localidades. Comprende dos de las localidades indicadas con relación a los ensayos de "elementos": Managua y Chinandega.

CUADRO 2. Rendimientos de grano, expresados en kilogramos por hectárea, de maíz Rocamex H-503 obtenidos en ensayos factoriales de fertilizantes efectuados en Managua, Chinandega y Jinotega. Departamento de Agronomía, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1958

LOCALIDADES

Tratamiento	Managua		Chinandega (*)		Jinotega (*)	
	Kilogramos por hectárea	% con relación al testigo	Kilogramos por hectárea	% con relación al testigo	Kilogramos por hectárea	% con relación al testigo
0 - 0 - 0 1/	5229	100	4228	100	3565	100
64 - 0 - 0	6630**	127	4397	104	3964	111
0 - 64 - 0	5473	105	4986	97	3775	106
0 - 128 - 0	5608	107	3754	89	4228	118
0 - 0 - 64	5723	109	3883	92	4864	136
64 - 64 - 0 2/	6433**	123	4438	105	5175	145
64 - 64 - 0 3/	6677**	128	4837	114	4925	138
64 - 64 - 0 4/	—	—	4255	101	—	—
64 - 0 - 64	6433**	123	4498	106	4458	125
0 - 64 - 64	5825	111	4052	96	3930	110
64 - 64 - 64	6124*	117	4444	105	4702	132
64 - 128 - 64	5980	114	—	—	4661	131
0 - 0 - 0 5/	4491	93	—	—	—	—

M.D.S. En la localidad de Managua, al 5% 783 y al 1% 1049 Kilogramos por hectárea.

(*) Las diferencias entre tratamientos son insignificantes en Chinandega y Jinotega.

1/ Kilos por hectárea de los diferentes elementos.

2/ Fuente: Mezcla de Sulfato de amonio y triple superfosfato.

3/ Fuente: Mezcla de la fórmula comercial 11-48-0 mas sulfato de amonio.

4/ Fuente: Mezcla de la fórmula comercial 21-53-0 mas sulfato de amonio.

5/ Se agregó el acondicionador "Fertidine".

** Diferencias altamente significantes.

* Diferencia significativa.

Resultados Preliminares de los Ensayos de Nivel de Nitrógeno y Forma de Aplicación. (Cuadro No. 3.)

1) En ambas localidades el nivel de nitrógeno que da los mayores rendimientos dentro de límites económicos es el de 64 kilogramos por hectárea. El nivel superior (128 Kg. por Ha.) e inferior (38 Kg. por Ha.) no producen rendimientos que justifiquen su aplicación. Luego el nivel máximo de nitrógeno es alrededor de 64 kilogramos por hectárea.

2) En cuanto a la forma de aplicación hay resultados opuestos en las dos localidades consideradas. Mientras en Chinandega se observa un efecto positivo de la aplicación dividida del N., en Managua se observa un efecto negativo. Dado que la textura de ambos suelos es la misma, este resultado se puede atribuir al hecho de que la segunda aplicación en Managua pudo haber sido acarreada por la precipitación de 1.05 pulgadas que cayeron al siguiente día de la operación. Sin embargo los efectos atribuibles a la forma de aplicación son muy ligeros.

CUADRO 3. Rendimientos de grano expresados en kilogramos por hectárea de maíz H-503, obtenidos en ensayos de niveles de nitrógeno y forma de aplicación efectuados en Managua y Chinandega. Departamento de Agronomía, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1958.

TRATAMIENTO					LOCALIDADES			
Nivel de Nitrógeno 1/	Forma de aplicación 2/				Chinandega		Managua	
	A la siembra	Segunda	Tercera	Cuarta	Kilogramos por hectárea	% con relación al testigo	Kilogramos por hectárea	% con relación al testigo
32	32	—	—	—	4357	106	5764	102
64	64	—	—	—	4837	118	6237	110
128	128	—	—	—	4891	119	6136	109
Promedio					4695		6046	
32	16	16	—	—	4593	112	5770	102
64	32	32	—	—	5182	127	5723	101
128	64	64	—	—	4825	118	5913	105
Promedio					4866		5802	
64	—	64	—	—	4708	115	5054	90
64	16	16	16	16	4979	122	5676	101
0	—	—	—	—	4093	100	5642	100

1/ Todos los niveles recibieron una aplicación básica de 64 Kg. de P_2O_5 y K_2O por hectárea al momento de la siembra.

2/ Fecha de aplicación:

	Chinandega	Managua
1ª aplicación	Mayo 21	Mayo 26
2ª "	Junio 2	Junio 10
3ª "	Junio 15	Junio 20
4ª "	Junio 30	Julio 1

Referencias

1. Bouyoucos, G. J. Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agron. Jour. 43:434-438, 1951.
2. Gehrke, C. W., Offspring, E. and Wood, E. L. A. Flame Photometric Method for Potash in Fertilizers Ion Exchange Separation of Interfering Anions. University of Missouri Agr. Expt. Sta. Res. Bul. 571:1-12, 1954.
3. Metson, J. A. Methods of Soil Analysis for Soil Survey Samples. New Zealand Dept. of Scientific and Ind. Res. Soil Bureau Bul. 12, 157-158, 1956.
4. Michel, R. L. Spectrochemical Methods in Soil Investigations. Soil Science 83: 1-13, 1957.
5. Price, A. L. Methods in Soil Analysis. Chemistry of the Soil. Edited by Bear, F. E. ACCS Monograph No. 126: 326-328, 1955.
6. Spurway, C. H. and Lawnton, K. Soil Testing. Mich. Agr. Expt. Sta. Tech. Bul 132, 1949.
7. Walkley, A. A. Critical Examination of a Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils. Effect of Variations in Digestion Conditions and of Inorganic Soil Constituents. Soil Science 63:251-264.
8. Walkley, A., Black, I. A. An Examination of the Dettfereff Method for Determining Soil Organic Matter and Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. Soil Science 37:29-38, 1934.
9. Informe Anual del Departamento de Agronomía, Servicio Técnico Agrícola de Nicaragua, 1954-1955-1956.

EFECTO DE NIVELES DE NITROGENO Y SISTEMA DE RIEGO EN EL RENDIMIENTO DE MAIZ EN EL SALVADOR

Shelby Cain

Uno de los principales factores limitantes en la producción de maíz es la falta de humedad adecuada en el suelo. A fin de solucionar esta deficiencia se han ideado métodos para agregar agua al suelo.

La producción máxima de maíz, sin embargo, no está asegurada únicamente por la adición de agua. La intensidad y frecuencia de irrigaciones individuales debe ser integrada con otros métodos de cultivo tales como población de plantas, espaciamiento entre surcos, aplicaciones de fertilizantes y preparación del suelo.

El presente estudio enseña el efecto, sobre el rendimiento en grano de un maíz híbrido, de diferentes niveles de intensidad de agua aplicados a distintos intervalos de frecuencia a lotes con diferentes niveles de fertilidad establecidos por la adición de nitrógeno al suelo en forma inorgánica.

Revisión de la Literatura

Pocos han sido los trabajos publicados acerca de la cantidad de agua necesaria para producir una cosecha de maíz. Información proveniente de textos que mencionan sobre todo material no publicado por el Departamento de Agricultura de los EE. UU. expone que debido a interacciones de variedades de maíz con la estación, el clima, la localización, los nutrientes y condiciones del suelo, así como la administración y las prácticas de cultivo del mismo, la cantidad de agua requerida, es altamente variable, pero que se calcula entre 12 y 45 pulgadas. Rhoades *et al* (3)* reportan que el consumo promedio diario (evapo-transpiración) —en Nebraska— cuando promediado a intervalos de 15 a 20 días, era de 0.30 de pulgada. Land y Carreker (1) dan un promedio de 0.22 pulgadas diarias en un período de 45 días. Los extremos variaban entre 0.16 y 0.28 de pulgada al día. Montgomery y Kisselback (2) hicieron ver la relación que existe entre niveles de fertilidad del suelo y la cantidad de eficiencia del agua usada. Expresando el requerimiento en agua como aquella cantidad de

tería seca, fueron capaces de reducir la exigencia en agua de 550 a 350 por medio de la aplicación de estiércol. Smith (4) reporta que, en Missouri y en suelo altamente fertilizado, se necesitaban 16 pulgadas de agua (5,600 galones de agua por bushel de maíz) para producir 79 bushels por acre. Los suelos que no recibían fertilizantes producían 18 bushels por acre y requerían 14 pulgadas de agua (21,000 galones de agua por bushel de maíz). Rhoades *et al* (3) indicaron que en Nebraska, 10 pulgadas de agua irrigada producían 108 bushels por acre cuando se aplicaba suficiente cantidad de nitrógeno y solamente 68 bushels por acre sin nitrógeno.

Material y Métodos

El H-1, un híbrido de cruce doble de origen Salvadoreño, fue sembrado en 1957 y 1958 en la Estación Experimental de San Andrés y en un suelo clasificado como margo-arenoso fino, deficiente en nitrógeno. Los espaciamientos de 1.00 m. entre surcos y de 0.50 m. entre matas con dos plantas por mata, dieron aproximadamente el número deseado de plantas. El sulfato de amonio fue aplicado al tiempo de siembra y a los tres niveles de 65, 130 y 195 Kg/Ha. de nitrógeno por manzana (1 manzana = 7000 M²). El agua se aplicó por medio de un sistema de riego por aspersión marca AMES a las tres intensidades de 4, 5 y 6 pulgadas por aplicación en 1957 y a los tres intervalos de 8, 12 y 16 días entre aplicaciones. En 1958, los intervalos entre aplicaciones fueron los mismos pero las intensidades se cambiaron a 3, 4 y 5 pulgadas por cada aplicación. Hubo, por lo tanto, cuatro, seis y nueve irrigaciones durante el ciclo vegetativo completo del cultivo. De esa manera, en 1957, la cantidad total de agua aplicada fue de 16, 20 y 24 pulgadas a aquellos lotes con intervalos de 16 días; 24, 30 y 36 pulgadas para aquellos lotes con 12 días de intervalo y 36, 45 y 54 pulgadas para

* Los números entre paréntesis se refieren a la literatura citada.

CUADRO 1. Rendimientos en libras de dos réplicas de maíz en grano, corregidos al 12.5% de humedad. 1957.

Fertilizante Lbs. de nitró- geno por man- zana.	Intensi- dad. Pul- gadas de agua apli- cadas.	Frecuencia			
		Intervalos en días.			
		8	12	16	TOTAL
100	4	238.8	209.3	213.9	
	5	223.1	219.4	216.2	
	6	144.5	135.3	226.3	
		606.4	564.0	656.4	1 826.8
200	4	303.3	242.0	313.1	
	5	231.4	215.1	300.8	
	6	239.4	266.8	170.0	
		774.1	723.9	783.9	2 281.9
300	4	212.9	285.6	291.5	
	5	297.0	238.2	250.8	
	6	293.5	274.6	269.8	
		803.4	798.4	812.1	2 413.9
Total		2,183.9	2,086.3	2,252.4	6 552.6

aquellos recibiendo agua cada 8 días. En 1958, se aplicaron 12, 16 y 20 pulgadas a los lotes recibiendo agua cada 16 días; 18, 24 y 30 pulgadas cuando el tratamiento se hacía cada 12 días y 27, 36 y 45 pulgadas cuando éste se recortaba a 8 días.

El experimento era un diseño factorial con dos replicaciones. Había, por lo tanto, 54 lotes, cada uno de 36.5 m. por 36.5 m., o sea de 1,335.25 m². Los datos para el análisis fueron tomados de la parte central de cada lote y ésta medía 12 m. x 12 m. o sean 144 m².

Los pesos de los lotes fueron tomados en libras de grano y ajustados al 12.5% de humedad. El análisis estadístico fue empleado para determinar diferencias atribuibles al efecto de los tratamientos.

Resultados Experimentales

Los años 1957 y 1958 —durante los cuales se tomaron estos datos, fueron favorables para el cultivo del maíz. Los insectos, que se habían repro-

ducido abundantemente durante la estación lluviosa, molestaron al principio, pero fueron controlados con D.D.T. Los daños del viento y acame no fueron factores que influyeran en los resultados, aun a los más altos niveles de nitrógeno. Tampoco se observaron diferencias de importancia en la florescencia o en la maduración. El color y el vigor de las plantas durante su período vegetativo fueron buenos, a excepción de la mayoría de los lotes recibiendo 6 pulgadas de agua por aplicación. Parece que se estaba aplicando una cantidad excesiva de agua con dicha intensidad en 1957, por lo que fue descartada en 1958.

Los datos para rendimientos en grano para las dos réplicas en 1957 y 1958 se dan en los cuadros 1 y 2. Los rendimientos combinados para ambos años se presentan en el cuadro 3.

El estudio de estos datos indica que, sin excepción alguna, el rendimiento promedio en grano aumenta a medida que aumenta también el nivel del nitrógeno. Además, en un promedio de todas las intensidades aplicadas, los rendimientos en grano

CUADRO 2. Rendimientos de dos réplicas en libras de maíz en grano, corregidos al 12.5% de humedad. 1958.

Fertilizante Lbs. de nitrógeno por manzana.	Intensi- dad. Pul- gadas de agua apli- cadas.	Frecuencia			TOTAL
		Intervalos en días.			
		8	12	16	
100	3	266.9	287.2	267.0	
	4	277.2	304.0	219.1	
	5	235.3	274.2	238.6	
		779.4	865.4	724.7	2 369.5
200	3	280.5	270.5	152.9	
	4	287.4	284.2	288.5	
	5	270.1	261.3	314.1	
		838.0	816.0	755.5	2 409.5
300	3	244.5	314.6	277.8	
	4	233.9	323.9	343.1	
	5	266.3	295.4	294.0	
		743.7	933.3	914.9	2 591.9
Total		2 361.1	2 614.7	2 395.1	7 370.9

CUADRO 3. Rendimientos combinados de 1957 y 1958 en libras de maíz en grano corregidas al 12.5% de humedad.

Fertilizante Lbs. de nitrógeno por manzana.	Intensi- dad. Pul- gadas de agua apli- cadas.	Frecuencia			
		Intervalos en días.			
		8	12	16	TOTAL
100	4	516.0	513.3	433.0	
	5	458.4	493.6	454.8	
		974.4	1 006.9	887.8	2 869.1
200	4	590.7	526.2	601.6	
	5	501.5	476.4	613.9	
		1 092.2	1 002.6	1 216.5	3 311.3
300	4	446.8	609.5	634.6	
	5	562.3	533.6	544.8	
		1 009.1	1 143.1	1 179.4	3 331.6
Total		3 075.7	3 152.6	3 283.7	9 512.0

dentro de las diferentes frecuencias aumentaron a medida que aumentaba el nitrógeno, a excepción del más alto nivel de nitrógeno aplicado cada 8 días y del segundo nivel de nitrógeno aplicado cada 12 días. Sobre la base de los promedios de dos años, se obtuvieron los más altos rendimientos con los más altos niveles de aplicación de nitrógeno.

El cuadro 4 presenta un sumario del análisis estadístico de los rendimientos en grano para las variaciones simples y para aquellas interacciones que alcanzaron un nivel significativo por lo menos un año. Los cuadrados medios correspondientes a grados de libertad individuales para los tratamientos con fertilizantes en 1957 se presentan en el cuadro 5. En el cuadro 6, se dan los promedios de los tratamientos con fertilizantes por años.

Se observará en el cuadro 4 que, en 1957, los cuadrados medios para los niveles de fertilidad y la interacción de segundo orden, intensidades x frecuencias x fertilizantes fueron ambos muy significativos. Esto indica que hubo diferencias significativas en rendimiento de grano entre los niveles de fertilización y que la interacción de primer orden intensidades x frecuencias, se comportó de manera diferente, según el nivel de fertilización.

El estudio del cuadro 5 enseña que no existen diferencias significativas entre los niveles más altos de nitrógeno. Aún más, enseña de una manera muy marcada que prácticamente toda suma de cuadrados para niveles de fertilidad es tomada en cuenta cuando el nivel mínimo de fertilidad es comparado con el promedio de los niveles más altos.

No se obtuvieron diferencias significativas en el año de 1958.

Los datos combinados que se encuentran en el cuadro 4, enseñan que los cuadrados medios para fertilizantes y la interacción de tercer orden intensidades x frecuencias x fertilizantes x años, son ya sea significantes o altamente significativos. Esto indica que había diferencias significativas en rendimiento de grano entre los diferentes niveles de fertilidad y diferencias altamente significativas en la interacción de tercer orden. En vista de que dicha

CUADRO 4. Resumen de cuadrados medios por años de análisis de varianza de datos de rendimiento de maíz recibiendo 3 niveles de intensidades y frecuencias y 3 niveles de aplicación de nitrógeno.

Fuente de Variación	Grados de libertad.		Cuadrados medios.		
	1957	1957-58	Por año	Años combinados	
	1957	1957-58	1957	1958	1957-1958
Intensidades	2	1	1 182.87	558.69	743.69
Frecuencias	2	2	387.10	1 052.71	460.87
Fertilizantes	2	2	5 270.61**	780.85	2 846.24*
Intensidad, frecuencia y fertilizante.	8	4	1 257.83**	658.89	1 012.65
Años	—	1			3 572.96**
Intensidad, frecuencia, fertilizante y años	4	4			6 150.57
Error	26	34	356.62	533.58	529.21
* Sobrepasa el nivel de significancia al 5%					
** " " " " " " " 1%					

CUADRO 5. Resumen de cuadrados medios para 1957 del análisis de varianza de datos de rendimiento de maíz recibiendo 3 niveles de aplicación de nitrógeno.

Fuente de variación	G. L.	Suma Cuadrados	Cuadrados medios
Fertilizantes	2	10 541.22	5 270.61**
Nivel bajo vs. nivel alto	1	10 057.23	10 057.23
Dentro de niveles altos	1	483.99	483.99
Error	26	9 272.06	356.62

** Sobrepassa el nivel de significancia al 1%

interacción mide esencialmente la variación de lote a lote, no es necesario darle mayor consideración.

El cuadro 6 enseña que, si bien es cierto que no existieron diferencias significativas en 1958, se obtuvieron, sin embargo, aumentos en rendimientos progresivos, a medida que se intensificaba la fertilización y que existió una relación pronunciada entre los dos años de experimentación. Además, los datos combinados demuestran que la mayor parte de la variación en rendimiento de grano se debe otra vez a las diferencias entre los lotes de nivel bajo en fertilidad y el promedio de los lotes de mayor fertilidad.

CUADRO 6. Promedios de los tratamientos de 1957 en libras por lote de los 3 niveles de aplicación de nitrógeno. Las cantidades entre paréntesis son los rendimientos convertidos a bushels por acre.

Lbs. de N./ Manzana	1957	1958	1957-1958
100	101.5 (51)	131.6 (67)	119.6 (60)
200	126.8 (65)	133.9 (68)	138.0 (70)
300	134.1 (69)	144.0 (73)	138.8 (71)

1957	1958	1957-1958
M.D. 5% = 12.93 Lbs.	No hubieron diferencias significativas.	MD. 5% = 14.17

M.D. 1% = 17.48	M.D. 1% = 19.09
-----------------	-----------------

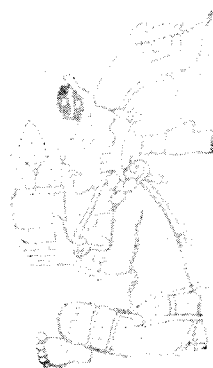
Conclusión

Los resultados reportados aquí han demostrado que entre límites amplios de 16 a 54 pulgadas de agua aplicados a intensidades de 3, 4, 5 y 6 pulgadas, a intervalos de 8, 12 y 16 días, se han obtenido aumentos significativos en rendimiento de grano únicamente en aquellos lotes de altos niveles de fertilidad del suelo, establecidos por la adición de fertilizante mineral. Los niveles más altos de fertilidad dieron los más altos rendimientos, pero la mayor parte de la variación puede ser atribuida a las diferencias entre los lotes de bajo nivel en fertilidad y el promedio de los lotes con alto nivel de fertilidad.

Literatura Citada

1. Land, W. B. y Carreker, J. R., Agricultural Engineering No. 34, pág. 319-322, 1953.
2. Montgomery, E. C. y Kisselbach, T. A., Nebraska Agri. Exp. Sta. Bulletin No. 128, 1912.
3. Rhoades, H. F., Bondurant, I. A., Hamilton, F. F., y Howe, O. W. Nebraska Agri. Exp. Sta., Bulletin No. 424, 1954.
4. Smith, D. D., Better Crops with Plant Food, 38, No. 6, 1954.

Nota. Este experimento se llevó a cabo como sub-proyecto cooperativo entre las Secciones de Agronomía e Ingeniería del Servicio Cooperativo Agrícola Salvadoreño-Americano de El Salvador.



INFORME DE LOS TRABAJOS DE FERTILIZACION DE MAIZ EN GUATEMALA

J. Guillermo Castañedo M.

El cultivo del maíz es de gran importancia para la economía del país, por esta razón, desde la fundación del Instituto Agropecuario Nacional en 1945, una de las actividades del Departamento de Suelos fue empezar a investigar la respuesta que a la aplicación de fertilizantes tuviera el maíz.

Se escogieron sitios en las zonas maiceras, que fueran representativos de tipos de suelo extensivos y se colocaron ensayos preliminares que permitieron conocer a qué elemento o sus interacciones y a qué niveles había respuesta. De los resultados que se obtuvieron hasta el año de 1957 se sacaron ideas que permitieron afinar los ensayos verificados en 1958.

Aparte de esto se ha elaborado un plan de trabajo que si bien es cierto que no podrá ser completado en el transcurso de un año, marca las pautas a seguir durante un lapso más o menos largo de tiempo. Este plan empezará a ser puesto en marcha durante el año de 1959.

En el plan de trabajo se contempla la continuación de los experimentos ya empezados con elementos mayores, así como la investigación con elementos menores y la interacción entre los elementos mayores y menores.

A continuación se presenta una breve relación de los trabajos realizados en 1958 en las zonas baja y alta de Guatemala.

Zona baja

Ensayo 1, sembrado en Cuyuta. Se probaron 3 elementos: nitrógeno, fósforo y potasio, cada uno a los niveles de 0, 50 y 100 Kg/Ha. El diseño experimental usado fue el de Bloques al Azar con 3 repeticiones. El tamaño de parcela fue de 10 x 10 metros, dejando 1 metro por lado de borde, haciendo una parcela neta de 64 m². Las fuentes de los elementos probados fueron: Urea al 46% de N, Triple Superfosfato al 46% de P₂O₅ y Muriato de Potasio al 60% de K₂O. La variedad de maíz usada fue, Rocamex V-520-C.

El análisis biométrico de este experimento permitió hacer las observaciones siguientes:

a. No existen diferencias significativas en rendimiento de grano seco, atribuibles a los diferentes tratamientos de fertilización.

b. Las diferencias registradas en el número de plantas por parcela en las tres repeticiones no influyeron en las diferencias de rendimiento.

c. Aparentemente una repetición de este experimento usando un diseño factorial corriente y una reducción del área y error experimental, aportarían mejor información.

Ensayo 2, sembrado en Nueva Concepción. Las características experimentales de este ensayo son similares a las del ensayo 1, con la excepción de que se usó en este caso un diseño de bloques parcialmente confundidos y una variedad criolla de maíz.

El único dato significativo obtenido de este experimento es el de la interacción N. P., atribuible al hecho de que en los suelos de Nueva Concepción hay un alto contenido de materia orgánica.

Zona alta

Ensayo 3, sembrado en Labor Ovalle, Quezaltenango. En este ensayo se midió el efecto de 5 niveles de nitrógeno: 0, 20, 40, 60 y 80 Kg/Ha. El diseño experimental fue el de Cuadrado Latino 5 x 5.

Los resultados obtenidos en este experimento pueden resumirse así:

a. Existen diferencias altamente significantes entre los tratamientos.

b. Los tratamientos 40, 60 y 80 Kg. de N/Ha. mostraron superioridad sobre los tratamientos 0 y 20 Kg. de N/Ha.

c. Una repetición de este ensayo podría aportar datos más confiables para este lugar.

Ensayo 4, sembrado en Quezaltenango. Se probaron 3 elementos: N, P. y K., cada uno en 3 niveles: 0, 50 y 100 Kg/Ha. El diseño experimental fue el de Bloques Parcialmente Confundidos con 3 repeticiones. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a. No se encontró significancia para las dife-

rencias en población de plantas por parcela, entre los tratamientos y sus interacciones.

b. Se encontró diferencias significativas entre los rendimientos de grano debidas a los niveles de N y a la interacción de P y K.

c. Habiéndose encontrado significancia para el efecto linear del N, se determinó que se produce un incremento de 14.36 libras de grano por parcela para cada nivel.

Descripción de los tipos de suelo en que fueron colocados los ensayos

En la zona baja los experimentos 1 y 2 se sembraron en el tipo de suelo llamado Tiquisate franco, cuyas características son:

1. En la superficie de la mayoría de los suelos de este tipo hay una capa de material vegetal de dos a cinco centímetros de espesor formada por hojas y ramitas recién caídas y parcialmente descompuestas.

2. El suelo superficial, a una profundidad aproximada de 35 cms., es franco, de café oscuro a café muy oscuro. El contenido de materia orgánica es alrededor del 5 al 10 por ciento. La estructura es granular fina, poco desarrollada y la reacción es neutra, pH alrededor de 7.0.

3. El subsuelo, a una profundidad aproximada de 70 cms., es franco o franco arenoso muy fino, de color claro. La reacción es neutra, pH alrededor de 7.0.

4. El subsuelo más profundo, a una profundidad aproximada de un metro, es arena franca de color claro. La reacción es neutra, pH alrededor de 7.0.

5. El substrato es arena café amarillenta o café grisácea, que tiene un contenido variado de granos negros. Más abajo, a una profundidad alrededor de 2 metros, el material es arena y grava suelta y negra, similar a la arena de las playas del Pacífico.

El promedio del análisis químico es el siguiente:

pH	N	P	K
	ppm	ppm	ppm
6.4	12	85	150

En la zona alta los experimentos 3 y 4 se sembraron en el tipo de suelo llamado Quezaltenango franco arenoso fino, cuyas características son:

1. El suelo superficial, a una profundidad de alrededor de 20 cm., es franco arenoso fino, de color café oscuro, que es firme en algunos lugares. La reacción es de mediana a ligeramente ácida, pH alrededor de 6.0.

2. El suelo superficial, a una profundidad de 50 o 75 cms., es franco arenoso, friable a suelto, de color café o café oscuro. La reacción es de mediana a ligeramente ácida, pH alrededor de 6.0.

3. El subsuelo, a una profundidad alrededor de un metro a metro y medio, es franco arenoso fino y friable, o franco arcilloso arenoso de color café amarillento. La reacción es de mediana a ligeramente ácida, pH alrededor de 6.0.

4. El substrato es ceniza volcánica pomácea blanca. Está debidamente cementada en la mayoría de los lugares. Casi todos los fragmentos son menores de 1 centímetro de espesor y en algunos el material se ha estratificado, lo cual indica que fue depositado por el agua. Este material continúa a grandes profundidades, más de 100 metros en algunos lugares.

El promedio del análisis químico es el siguiente:

pH	N	P	K
	ppm	ppm	ppm
5.6	12	80	80





Escenas como la de esta foto están generalizándose en las zonas maiceras de la América Central. El uso de semillas mejoradas y la aplicación de mejores prácticas de cultivo pueden incrementar los rendimientos unitarios del maíz. Los híbridos mexicanos H-501 y H-503 al último de los cuales corresponden las mazorcas de la foto, han probado adaptarse muy bien en las zonas tropicales de la América Central.



En parcelas experimentales, los técnicos que trabajan con maíz, evalúan numerosas variedades según sus cualidades de rendimiento y aspecto del grano. En la foto se puede ver una muestra de la variedad Amarillo Salvadoreño que ha dado buenos resultados en Panamá.

PANAMA

El aspecto y características de las plantas de las variedades en prueba, es anotado durante el desarrollo de éstas en siembras experimentales.

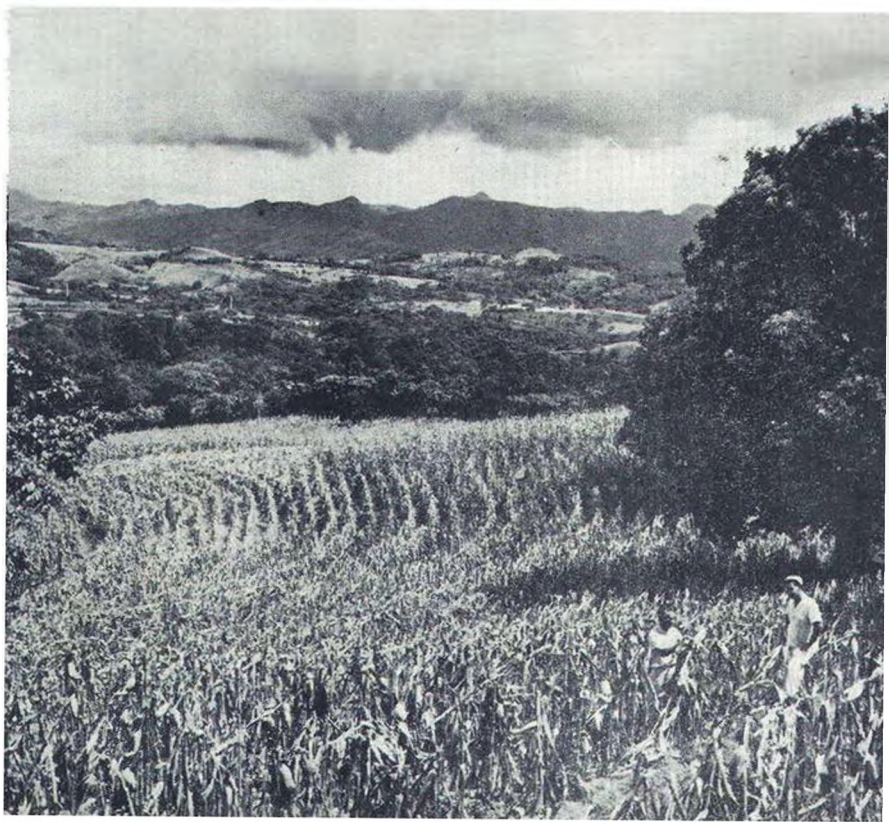


Los datos obtenidos en el campo experimental son luego procesados y reducidos a valores comparativos con los cuales el técnico se ayuda en la selección de las mejores variedades de maíz para cada zona del país.



Cada parcela correspondiente a cada variedad es evaluada por separado. Las mazorcas de una parcela experimental están siendo desgranadas para determinar el porcentaje de grano de ésta.

En Costa Rica la variedad Rocamex V-520 C, procedente de México, se ha adaptado bien. La foto muestra un campo comercial de un agricultor, situado en Río Grande, Atenas.



COSTA RICA



Continuamente se obtienen nuevas variedades de maíz en la zona tropical de América. Todos los años los países del Programa Cooperativo Centroamericano prueban estas variedades con el objeto de utilizarlas como tales o como material de mejoramiento. La foto enseña al Ing. Salas tomando notas en un ensayo de variedades sembrado en Alajuela, Costa Rica.

Una vez probadas las variedades como buenas rendidoras y bien adaptadas al medio ambiente de las zonas productoras de maíz, se procede a su distribución entre los agricultores. Para esto se siembran parcelas de terreno en las que se demuestran las ventajas de las nuevas variedades en comparación con las ya existentes.



El cruzamiento entre variedades que resulta en otras más rendidoras o en base para programas de mejoramiento, ha sido un método usado en el programa de Costa Rica. Los materiales así obtenidos sirvieron no sólo a Costa Rica, sino también a los programas de mejoramiento de los países del Programa Centroamericano del Maíz.

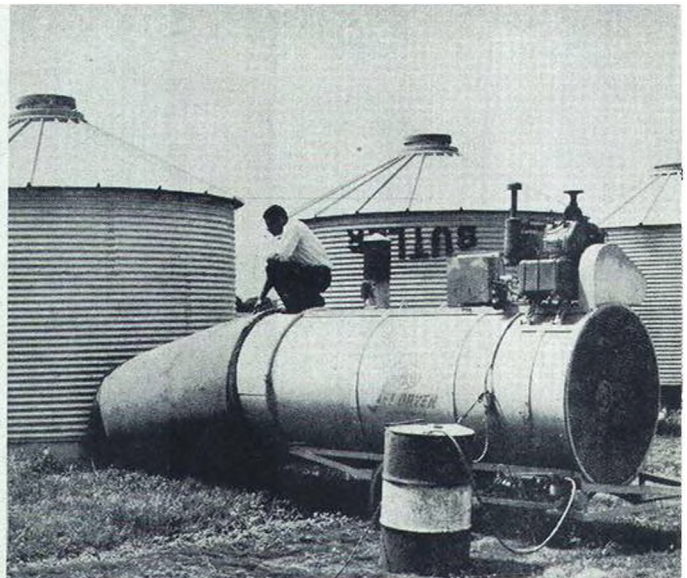
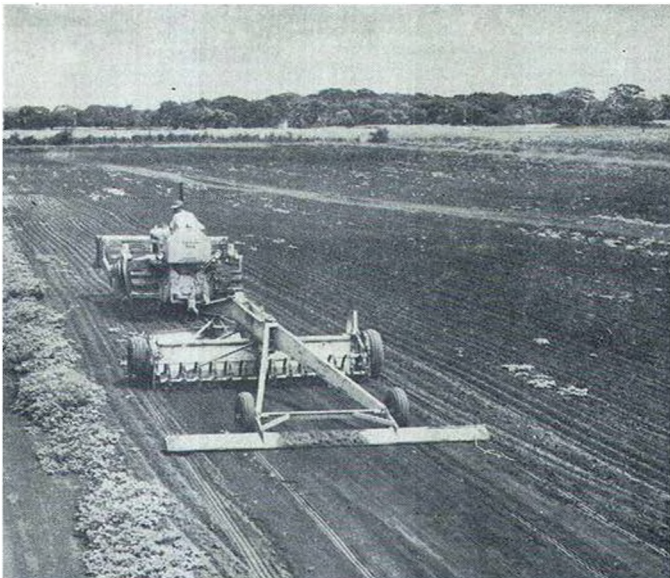




A través de selección y prueba de líneas provenientes de maíces criollos de Nicaragua, se obtuvo una variedad mejorada adaptada a la zona de Managua. Esta variedad, llamada Variedad Sintética Nic. 1, es del mismo tipo de grano y planta que las variedades de Managua y rinde 10% más que éstas.

NICARAGUA

El Programa Cooperativo Centroamericano donó a Nicaragua equipo necesario en el trabajo experimental. La niveladora que se ve en la foto de la izquierda mejora las condiciones del campo experimental de La Calera. Los graneros y la secadora móvil que se ven en la foto de la derecha ayudan en el secado y al almacenado de semillas.



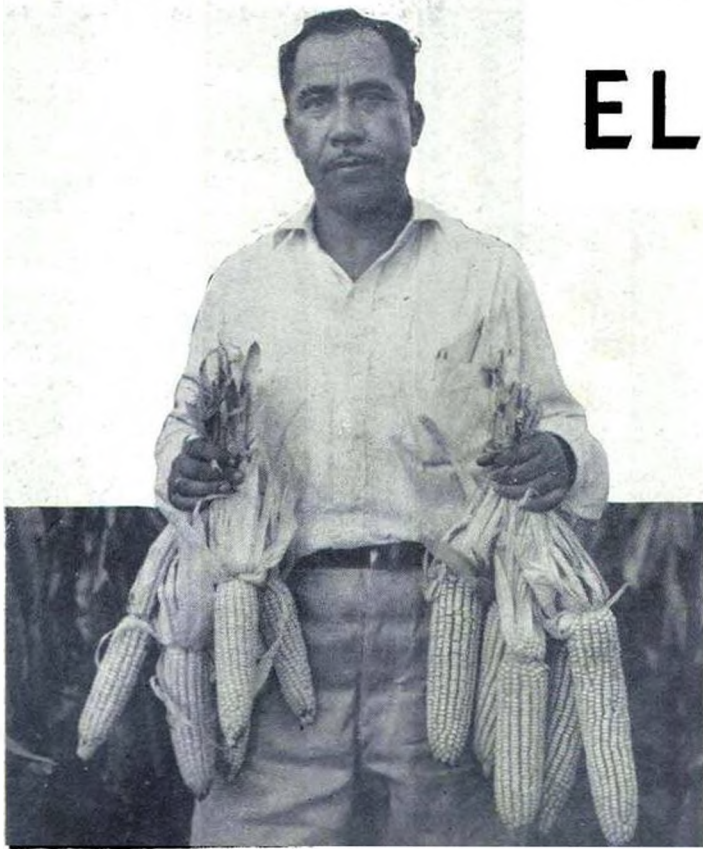


Obsérvese en estas fotos el contraste entre el híbrido mexicano H-503 y una variedad no mejorada de Nicaragua procedente de Chinandega. Ambos grupos de mazorcas fueron cosechados de parcelas de igual superficie y en el mismo terreno y año. Los híbridos H-501 y H-503 han dado buenos resultados en Nicaragua en las condiciones más favorables de cultivo.



Esta vista tomada en La Cera, Managua, enseña la cosecha de un ensayo de rendimiento de cruzamientos línea x variedad, en el que se están evaluando numerosas líneas de maíz criollo para su posterior utilización en combinaciones híbridas adaptadas a esta zona.

EL SALVADOR



El Programa de Mejoramiento de Maíz en El Salvador es uno de los más avanzados de Centroamérica. Los Técnicos del Centro Nacional de Agricultura han introducido y obtenido maíces mejorados de ya amplia difusión en el país. En la foto de la izquierda se pueden apreciar mazorcas de los híbridos H-1 Salvadoreño y H-503 Mexicano.



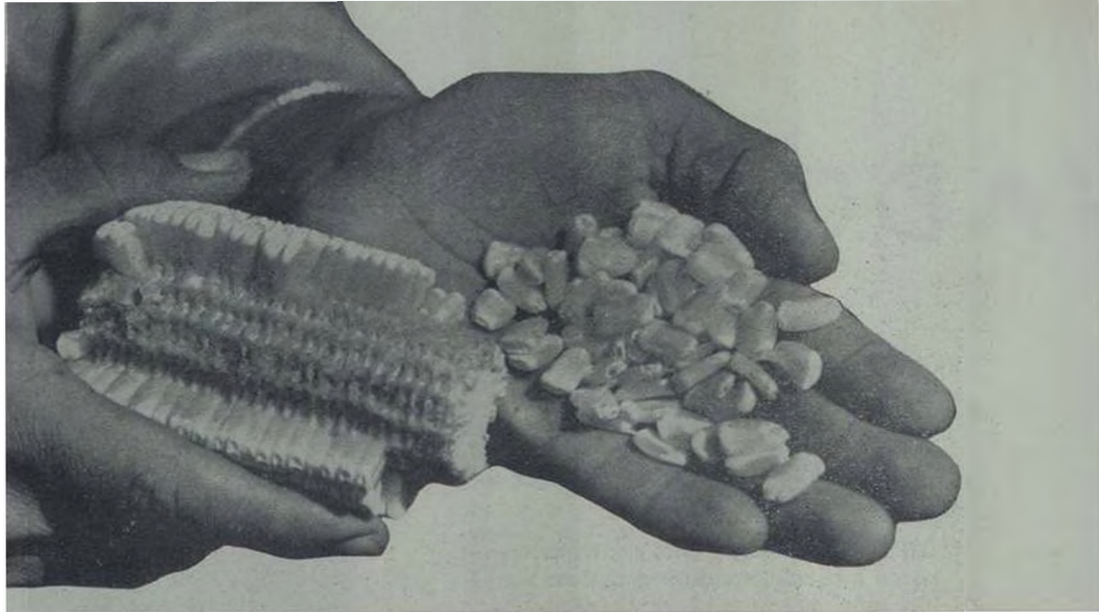
El uso de parcelas demostrativas en las que se siembran lado a lado las variedades recomendadas y las sembradas tradicionalmente ayudan a mostrar al agricultor, en forma objetiva las ventajas de las nuevas semillas mejoradas.

El Salvador es el país centroamericano que más semilla de maíces mejorados produce. Las semillas de maíces híbridos no sólo se venden en el país, sino también en otros países centroamericanos. En la foto de la derecha el Ing. Domínguez inspecciona un campo de producción de semilla del híbrido H-501 sembrado en la Hacienda "Pasatiempo" de San Salvador.



La experimentación determina las mejores semillas y prácticas de cultivo, la extensión las divulga, como resultado los agricultores y el país en general se benefician con cosechas más abundantes de maíz. La foto muestra la cosecha de H-503 en la Hacienda "Chanseñora", La libertad, San Salvador.

En Honduras, al igual que en zonas de clima similar de Centroamérica, los híbridos Mexicanos H-501 y H-503 así como la variedad Rocamex V-520-C, probaron ser los maíces más rendidores de grano. Las características del grano de estos maíces se pueden apreciar en la foto.



HONDURAS



La foto enseña la cosecha de un ensayo uniforme de rendimiento correspondiente al programa Cooperativo Centroamericano. Este ensayo fue sembrado en Choluteca y los técnicos están pesando los diferentes maíces puestos en prueba.



El híbrido H-501 sembrado a la izquierda y una variedad criolla de Honduras sembrada a la derecha, muestran sus diferencias de vegetación. El primero es más vigoroso y tarda en madurar más que la variedad criolla. Parcela demostrativa sembrada cerca de Choluteca.

Las mazorcas de la foto corresponden a la variedad mejorada "Taverón" (izq.) y al híbrido H-501. La primera aunque rinde más que las variedades criollas no mejoradas, no alcanza los rendimientos del híbrido. Sin embargo, por costar la semilla menos que la híbrida y porque no se necesita comprarla para cada siembra, es muy apropiada para los pequeños agricultores.





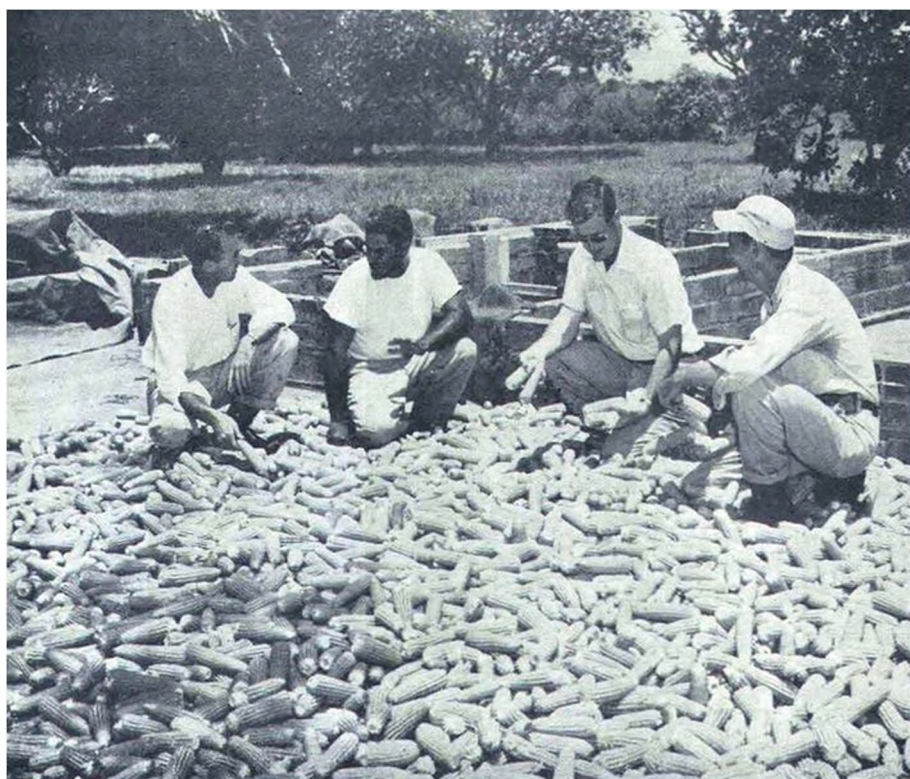
GUATEMALA

Guatemala es, en Centroamérica, el país que más maíz cultiva y consume. Los rendimientos por unidad de superficie, sin embargo, son relativamente bajos. Es indudable que toda labor tendiente a incrementar la cantidad y calidad del maíz, es de primera importancia para Guatemala. Un medio para aumentar los rendimientos de maíz es el uso de variedades seleccionadas por alto rendimiento. La foto muestra la semilla de la variedad V-520-C obtenida en la planta procesadora de semillas de Bárcena.

Existe en Guatemala una gran variedad de tipos de maíz. Su estudio y conocimiento resultará en un mejor aprovechamiento del germoplasma existente. La colección de maíces de Guatemala ha recibido especial atención por parte de los técnicos que trabajan con maíz. La foto enseña unas muestras de las razas de maíz de Guatemala.



Esta foto muestra el contraste resultante de aplicar una adecuada cantidad de fertilizantes al terreno sembrado con la misma variedad de maíz. Es obvio que los rendimientos de las plantas fertilizadas de la izquierda serán superiores a las de la derecha (no fertilizadas). La fertilización artificial es otro medio para incrementar los rendimientos de maíz.



Obsérvese en esta foto la uniformidad de las mazorcas de la variedad mejorada Dorado de Tiquisate. Estas mazorcas fueron cosechadas en un campo comercial del señor Mario García en Tiquisate.

LAS PLAGAS DEL MAIZ Y SU CONTROL

PLAGAS QUE ATACAN EL MAIZ EN PANAMA

Diego E. Navas y Jaime E. Adames.

La mayor parte de las observaciones aquí anotadas se derivan de datos obtenidos en el área de Divisa, donde está ubicado el Instituto Nacional de Agricultura. Se incluyen también datos suministrados por el Ing. Jaime Adames referentes a las áreas de Panamá y Chiriquí.

Las plagas que más fuertemente azotaron los maizales del Instituto fueron las siguientes: el gusano cogollero, *Laphygma frugiperda* (J. E. Smith); el gusano barrenador del género *Zeadiatraea*; la chinilla o gusano de la raíz del maíz, *Diabrotica* sp. Otros insectos de menor importancia pero que han sido observados en nuestras plantaciones de maíz son el gusano de la mazorca, *Heliothis* sp., cortadores y el áfido del maíz, *Aphis maidis*. De estos el primero (*Heliothis* sp.) es el de mayor cuidado, pero el daño que ha causado es poco si se compara con los causados por los tres mencionados al comienzo.

El Gusano Cogollero

(*Laphygma frugiperda*). Bien se podría decir que este insecto constituye la plaga principal del maíz en nuestra región y puede decirse de todo el país. El año pasado no hubo siembra de maíz que no fuera atacada por el cogollero en Divisa y en lo que va del 59 ya ha hecho su aparición.

En los meses de junio y julio del año pasado hubo en los campos del Instituto una infestación de grandes proporciones. En esa ocasión no sólo se le encontró atacando el maíz sino también el arroz, la caña, el pangola, frijol y tomate. En los alrededores atacó fuertemente al maní y también se le halló en los pastizales de Jaragua y Pará. Hemos observado que el gusano muestra cierta predilección por una hierba *Echichloa colonum* que crece silvestre en algunos de nuestros campos.

En octubre hizo su aparición nuevamente, pero esta vez no había maíz sembrado.

En enero y febrero del presente año se detectaron dos brotes de *Laphygma* en un maizal de 6 hectáreas aproximadamente. Este campo ha sido bastante afectado a pesar de que se hizo una aplicación de toxafeno. Cabe mencionar aquí un detalle interesante. En ambos casos las larvas estaban pequeñas, tendrían de 2 a 5 días de nacidas. Se coleccionaron 100 gusanos la primera vez y se colocaron en tubos de cría individuales. De éstos solo 7 formaron pupa. Más del 50% estaban parasitados por una avispa (Hymenoptera) de la familia Brachonidae.

De las larvas coleccionadas en febrero muy pocas estaban parasitadas por la avispa a la cual nos hemos referido. De este segundo grupo se han colectado 3 moscas (Diptera) de la familia Tachinidae, también parásitos de *L. frugiperda*. Este parásito forma su pupa dentro de la pupa del gusano. Hasta el momento, más de 50% de esta cría ha formado pupas aparentemente sanas y ya han salido algunos adultos. Nuestros esfuerzos por criar estos dos parásitos han sido infructuosos.

Para el control del cogollero en el Instituto Nacional de Agronomía (INA) se ha usado D.D.T. (Polvo dispersable en agua al 50%) a razón de 5 lbs. por hectárea; Toxafeno (concentrado emulsificable al 60%) a razón de 5 pintas por hectárea. El control en algunos casos no ha sido del todo satisfactorio. También se ha empleado Aldrín granulado al 5% aplicado en el cogollo. Las aplicaciones se han hecho a mano utilizando un frasco a cuya tapa se le hizo un agujero que permite la salida del material. Este sistema nos ha proporcionado excelentes resultados.

El Barrenador del Tallo del Maíz

(*Zeadiatraea* sp.): En el INA se han estado haciendo observaciones tendientes a proporcionarnos algunos datos importantes sobre este insecto. Para de-

terminar el estado de la plaga en el área se hicieron tres recuentos de perforaciones en los tallos en los meses de septiembre y octubre de 1958 y febrero de 59. Estos se hicieron días después de la cosecha.

En el mes de septiembre, de 96 plantas tomadas al azar, todas tenían perforaciones. El mayor número de agujeros encontrados en un tallo fue de 10 y 1 el mínimo; el promedio fue de 4.2 huecos por caña. Casi en todas se encontraron larvas y algunas pupas. El mayor número de gusanos encontrados en una planta fue 6, el mínimo 1 y el promedio 2.2 larvas por planta. Solo 11 pupas se hallaron en total.

En el mes de octubre 90 plantas fueron examinadas y todas estaban infestadas. Se llegó a contar hasta 10 perforaciones en un tallo como máximo, una perforación como mínimo y 3 huecos por caña, de promedio. Por falta de tiempo no se hizo recuentos de larvas pero en unos pocos tallos que fueron rajados había de 1 a 2 gusanos por planta.

En febrero del presente año se examinaron 100 plantas de las cuales 7 estaban completamente libres de daño; el 93% de ellas estaban afectadas. Como máximo se pudo contar 41 perforaciones en una de las cañas examinadas; en varios casos hubo plantas que sólo tenían una perforación. El número promedio de perforaciones por caña fue 6.4.

Al hacer estos recuentos se ha observado que la mayor parte de las perforaciones se hallan localizadas inmediatamente arriba de los nudos. También se pudo observar el daño típico del barrenador en forma de túneles a lo largo del tallo.

En base de lo expuesto anteriormente, es indudable que el barrenador constituyó un serio problema en el cultivo del maíz en la región, afectando de 90 al 100% las siembras de maíz. Sin embargo, sería interesante saber en cuánto reduce la cosecha una

infestación de esta magnitud, descartando las pérdidas por acame. En el instituto no se observa en la actualidad un programa de combate para reprimir la plaga. Las aplicaciones de insecticidas han resultado infructuosas. Posiblemente, insecticidas granulados aplicados a tiempo sean la respuesta al problema. El empleo de prácticas culturales indudablemente ayuda a reducir el ataque de *Zeadiatraea*.

La Chinilla o Gusano de la Raíz

(*Diabrotica* sp.) Constituye un serio problema cuando las plantas están chicas. En esta etapa es el adulto el que nos preocupa. Generalmente una aplicación (o dos como máximo) de DDT puro a razón de 1 lb. en 100 galones de agua, protege las plantitas durante el período susceptible.

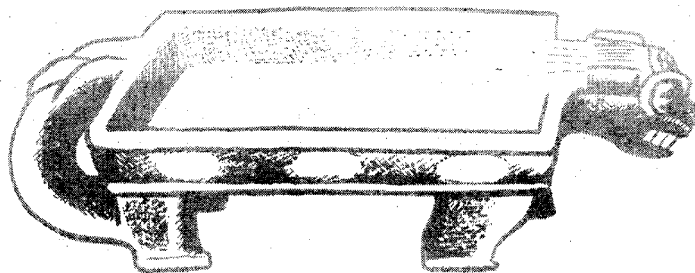
El año pasado y parte del actual se han hecho exámenes de tierra alrededor de las raíces de matas de maíz y se ha encontrado muy pocas larvas. En este período el gusano de la raíz del maíz no ha sido de importancia. De acuerdo con experimentos realizados en el INA, en 1955 y 1956, 2.4 a 5.0 lbs. de Aldrín aplicado en el momento de la siembra proporciona excelente control.

El Gusano de la Mazorca

(*Heliothis* sp.) No ha habido ataque de consideración durante el año pasado y se reporta esto mismo para el resto del país. Generalmente se hacen aplicaciones de DDT puro a razón de 1 onza en tres galones de agua cuando se observan huevos o larvas pequeñas.

Los Cortadores y el Afido

Tampoco han presentado problema.



EL CONTROL DE LAS PLAGAS DEL MAIZ EN HONDURAS CON DIELDRIN GRANULADO AL 5%

Douglas Banegas

El presente resumen contiene los resultados obtenidos en los ensayos con Dieldrin Granulado al 5% para el control de los insectos del maíz, llevados a cabo por la División de Entomología situado en Comayagua. Todos los años las plantaciones de maíz en Honduras, son invadidas por uno u otro de los insectos que lo atacan y le causan daños de consideración. En la mayoría de los casos donde se hacen aplicaciones de insecticidas para el control de estos insectos, no se presta la debida atención a el número de aplicaciones que se puedan hacer económicamente. Las prácticas agronómicas son muy importantes y deben de tomarse en cuenta desde el momento mismo en que se hacen los planes para la siembra, éstas prácticas incluyen: la selección de semilla, buena preparación del terreno, fertilización, etc. Efectuando estas prácticas es posible que se pueda obtener una producción de grano que recompense los gastos ocasionados por las aplicaciones de insecticidas.

La variedad de maíz que se ocupó para la siembra fue Rocamex y se sembró el 3 de junio de 1958 con tractor y la sembradora regulada a una distancia de 36 pulgadas entre surcos. Se emplearon un total de 15 parcelas de 0.0936 de manzana¹ cada uno. Estas se dividieron en 5 grupos, constando cada grupo de 3 parcelas. Se puso en práctica el siguiente método:

Testigos:

Las parcelas que nunca recibieron insecticida.

Una aplicación:

Parcelas que solo recibieron una aplicación de 1.66 lbs. de Dieldrin Granulado al 5% a los 15 días después de la siembra.

Dos aplicaciones:

Parcelas que recibieron dos aplicaciones, la primera de 1.66 lbs. de Dieldrin Granulado al 5% y la segunda de 2.55 lbs. del insecticida, a los 14 y 22 días respectivamente después de la siembra.

Tres aplicaciones:

Se hicieron las dos primeras aplicaciones en las mismas fechas que las anteriores y recibieron la misma cantidad de insecticida. A los 30 días después de la siembra, recibieron la tercera y última aplicación, que fue de 7 lbs. por parcela.

Cuatro aplicaciones:

Parcelas que recibieron las tres primeras aplicaciones en las mismas fechas que las del grupo anterior, recibiendo también, la misma cantidad de insecticida. A los 36 días de la siembra, recibieron la cuarta aplicación, siendo de 7 lbs. por parcela.

Todas las parcelas se localizaron al azar y para su identificación se colocaron estacas rotuladas en las cuatro esquinas de cada parcela.

El Dieldrin Granulado al 5% fue aplicado con la mano, dejándose caer unos pocos granulos en el cogollo de la planta.

Durante el período vegetativo de las plantas se observaron los insectos que a continuación se discuten, los que en una u otra forma afectaron el desarrollo de las plantas.

1. Gusano cogollero, *Laphygma frugiperda* (J. E. Smith.)
2. Gusano Barrenador Neotropical, *Zeadiatraea lineolata* (Wlk.)
3. Gusano Barrenador Menor, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller.)
4. Gusanos cortadores, varias especies.
5. Crisomélidos, varias especies.

Los daños causados por el gusano cogollero, *L. frugiperda*, comenzaron a los 8 ó 10 días de haber germinado el maíz y continuaron hasta que las plantas se aproximaban a su maduración. La mayor parte del daño lo causaron en el cogollo donde se alimenta el insecto. Sin embargo, se observó al insecto barrenando los tallos, las mazorcas y las espigas. Este gusano fue el que causó más daño a las plantas.

El gusano barrenador neotropical *Z. lineolata* comenzó a barrenar los tallos de las plantas a temprana edad y como consecuencia de esto, muchas se cayeron. También causó daño a las mazorcas.

El gusano barrenador menor, *E. lignosellus* afectó mucho las plantitas, barrenando los tallos tiernos donde se alimenta el gusano dejándolos huecos, destruyendo por completo, en la mayoría de los casos, las plantas infestadas. Con el crecimiento de las plantas el daño fue disminuyendo poco a poco.

Varias especies de los gusanos cortadores causaron daños esporádicos en la plantación, siendo las parcelas de los testigos las más afectadas. Con el crecimiento de las plantas se eliminó esta plaga.

Los crisomélidos en el estado de adultos, dañaron las hojas tiernas de la planta hasta que éstas se acercaban a su maduración, afectándolas más cuando estaban pequeñas.

Recuentos

Se hizo un recuento general de insectos para todas las parcelas 14 días después de la siembra del maíz, encontrando que un 51% de las plantas habían sido atacadas por uno u otro de los insectos más importantes del maíz. Un 15% del total de las plantas dañadas, fueron atacadas por la larva del barrenador menor del maíz, *Elasmopalpus lignosellus*. Estas plantas se perdieron por completo. Durante esta época, ya se encontraba *L. frugiperda* causando daños considerables, también se encontraron larvas de *Prodenia* sp.

El segundo recuento se hizo a los 7 días después de la primera aplicación de insecticida, encontrando el 16% de daño en las parcelas tratadas y un 88% en las parcelas de los testigos. En esta etapa del maíz el daño de *L. frugiperda* estaba bastante avanzado en las parcelas no tratadas. Este insecto se encontraba en todos sus estados de vida. El daño causado a las plantas por crisomélidos, *Prodenia* sp. y gusanos cortadores, fue considerable.

El daño causado por *E. lignosellus* a pesar de haber sido fatal, disminuyó considerablemente.

Un mes después de la siembra se hizo el tercer recuento, resultando los testigos dañados en un 100%. Las parcelas que solo recibieron una aplicación tenían el 97% de daño y aquellas que recibieron 2 aplicaciones el 6.3%. La población de *L. frugiperda* todavía se encontraba alta. Durante esta época, no se observaron nuevos daños causados por *E. lignosellus* y cortadores. El daño causado por adultos de los crisomélidos había disminuido grandemente.

Treinta y seis días después de la siembra se hizo otro recuento, encontrando los testigos con el 98% de daño, parcelas de una aplicación con el 95%, parcelas de dos aplicaciones con el 15% y las parcelas de 3 aplicaciones con el 0.15%. La infestación de *L. frugiperda* había desaparecido casi en su totalidad y las pocas larvas que habían eran ya viejas; sin embargo, se observaron bastantes pupas del insecto en el suelo.

En un campo de maíz joven adyacente a las parcelas de los ensayos se observó *E. lignosellus* haciendo bastante daño; sin embargo, no había daño aparente en las plantas de maíz que estaban en las parcelas.

A los 50 días se hizo el último recuento resultando así:

Testigo	100% Daño
Una aplicación	98.6% "
Dos aplicaciones	45.3% "
Tres aplicaciones	5.0% "
Cuatro aplicaciones	3.6% "

Laphygma frugiperda era el insecto que estaba causando la mayor parte del daño durante este período. Se encontró una cantidad considerable de áfidos, lo que se debe posiblemente a que los predadores de éste insecto fueron destruidos con el uso del insecticida. A pesar de las fuertes lluvias todavía se encontró activo el insecticida después de 15 días de haberlo aplicado.

El 29 de octubre del presente año se cosecharon las parcelas y el maíz tenía el 16% de humedad. La producción de las tres parcelas fue pesada en tuza, luego se calculó el promedio y se usaron para el cálculo final libras³ de maíz en grano por manzana.

En el cuadro a continuación se presentan los datos comparativos de producción y costo.

Parcelas	Grano lib/M ²	Insecti- cida lib/M ²	Costo * Lemp.	Aumento sobre test. lib/M ²	Costo** Lemp.
1 aplicación	1488	18	7.20	366	0.197
2 aplicaciones	1821	45	18.00	699	0.258
3 aplicaciones	2195	120	48.00	1073	0.447
4 aplicaciones	1886	195	78.00	764	1.021
Testigo	1122	—	—	—	—

* Costo de insecticida por manzana.

** Costo de insecticida por libras de aumento de maíz.

En todas las parcelas se pudieron observar prácticas contrarias a las buenas prácticas agronómicas siendo las más sobresalientes las siguientes: 1.—Mala semilla, 2.—muy pocas plantas por área, 3.—falta de fertilización, 4.—mal cultivo, 5.—del 10 al 20% del maíz fue robado.

Resumen

Durante el período vegetativo del maíz los insectos de importancia fueron: 1.—Gusano Cogollero, 2.—Gusano Barrenador Neotropical, 3.—Gusano Barrenador Menor, 4.—Gusanos Cortadores, 5.—Crisomélidos. Estos insectos son los más importantes del maíz y se encuentran distribuidos por todo el país.

El Dieldrin Granulado al 5% fue aplicado con la mano, dejando caer unos pocos gránulos directamente en el cogollo de la planta. Tres replicaciones se hicieron para cada ensayo, a saber: 1) una aplicación, 2) dos aplicaciones, 3) tres aplicaciones, 4) cuatro aplicaciones, y 5) testigos.

Todas las parcelas que recibieron aplicaciones de insecticidas tuvieron un aumento en producción sobre el testigo. Las parcelas que recibieron tres aplicaciones alcanzaron un aumento de 1073 libras por manzana sobre el testigo.

Aunque la producción de grano por manzana en todos los casos fue baja debido a las malas prácticas agronómicas, podemos apreciar la relación directa de aumento que existe entre las parcelas que recibieron insecticida y los testigos.

¹ Manzanas a Acres 1.72

Manzanas a Hectáreas 0.69

Hectárea a Manzanas 1.43

² Recuentos basados en 100 plantas por parcela.

³ 74 libras de maíz en mazorca: 56 libras de grano.

PLAGAS DEL MAIZ EN EL SALVADOR

Paul A. Berry

Uno de los principales cultivos en El Salvador es el maíz. Ultimamente este cultivo ha adquirido mayor importancia debido al aumento de su consumo y al entusiasmo que los agricultores han tenido al sembrarlo. Muchos agricultores ya conocen métodos más modernos para cultivarlo y trabajan con más eficiencia las variedades altamente productoras que se han introducido al país últimamente a través de las estaciones experimentales.

La planta de maíz es muy susceptible al ataque de numerosos insectos desde antes que brote del suelo, de modo que el agricultor debe proveerse, al sembrar maíz, de todo conocimiento para prevenir cualquier ataque de plagas o controlarlas durante el proceso de cultivo, si ya han hecho perjuicios notables. A continuación se da una breve información de las plagas más importantes que se encuentran en El Salvador, dividiéndolas en grupos según el tiempo que ataquen a la planta.

Insectos que atacan a la planta recién nacida:

1. Tortuguillas (*Diabrotica balteata*, *Diabrotica rufomaculata*, *Diabrotica decolor*, *Andrector ruficornis*, *Neobrotica hondurensis*). Todos estos Coleópteros pertenecientes a la familia Chrysomelidae, durante sus estadios larvales perjudican el tallo y raíces, y en su forma adulta atacan el cuello de la planta pequeña o se alimentan directamente de las hojas, ya sea del parenquima o haciéndoles cortes irregulares.

Abundan todo el año en todas partes del país, manifestándose su presencia con más intensidad durante los meses de junio, julio y agosto, pudiendo encontrárseles, sin embargo, en grandes cantidades, en los meses de verano, en los terrenos húmedos o regables. Estos insectos se alimentan con no menor voracidad de hortalizas, leguminosas y especies silvestres.

Se pueden prevenir sus ataques haciendo aplicaciones de dieldrin al 1.5% o aldrín al 2.5% a razón de 49 kg. por hectárea, aplicados, cualquiera de ellos, directamente al suelo al momento del rasreo del terreno.

Se pueden controlar en la planta haciendo aplicaciones de DDT al 5% o 10%, a razón de 9 a 16 kg. por hectárea, según el tamaño de la planta.

También se ha probado, con buenos resultados, el toxafeno al 20% a razón de 13 a 20 kg. por hectárea.

2. Gusanos cortadores, (*Feltia subterranea*, *Prodenia eridania*, *Prodenia latifaciata*, *Atenthmia subusta*, *Prorachia daria*), todos son larvas de Lepidóptera Heterocera, de la familia *Phalaenidae*. Atacan a la planta recién nacida, cortándola o simplemente defoliándola durante su desarrollo. El daño lo ejecutan de noche y se esconden de día entre detritus orgánicos, cerca del tronco de la planta.

Se puede prevenir el ataque aplicando aldrín o diedrín en la misma forma que se hace con la tortuguilla. Cuando ataca la planta posteriormente, se puede espolvorear DD-Tox (Mezcla de DDT con toxafeno) a razón de 18 a 23 kg. por hectárea.

Otros insectos de menor importancia son:

3. Gusano de Alambre: Larvas de Coleópteros Elateridos, los cuales pueden morir con una aplicación preventiva de insecticidas.

4. *Nodonota* spp.: Pequeñas Coleópteros de la familia *Chrysomelidae*, que se les nota esporádicamente en ciertos años. No amerita los gastos en su control.

Insectos que atacan a la planta durante el crecimiento:

1. Gusano cogollero: (*Laphygma frugiperda*). Este gusano es otra larva de Lepidóptero de la familia *Phalenidae*, la más perjudicial y tenaz de las plagas de maíz. Ataca a la planta casi desde que nace hasta más allá de la mitad del período vegetativo.

Se le localiza en el cogollo, haciendo a veces enormes perjuicios en las plantaciones. Las concentraciones son más altas en los terrenos sembrados de maíz cerca de algodones, frecuentemente tratados con insecticidas de alta toxicidad.

Por parte de la Sección de Entomología se han hecho, durante los últimos años, investigaciones formales sobre el ciclo de vida, hábitos y control oportuno y económico de este insecto, habiéndose hecho conteos de infestaciones, antes y después de aplicaciones con diferentes clases de insecticidas comerciales. Los datos así obtenidos se publicarán para su divulgación entre los agricultores.

Como se dijo antes, el gusano cogollero comienza a atacar a la planta de maíz desde que ésta tiene una altura más o menos de 15 cms., haciendo un

daño imperceptible en las hojas. Mas, esta fase no es muy prolongada, ya que las larvas crecen rápidamente y pronto comienzan a dañar especialmente el cogollo. Luego las larvas empupan en el suelo, de donde salen después convertidas en palomillas que están listas para poner, en toda su vida, de 500 a 1000 huevos en pequeños grupos.

Para su control se pueden obtener magníficos resultados haciendo cuatro aplicaciones de DD-Tox en polvo durante todo el proceso del cultivo, haciéndolo de este modo:

Primera aplicación a los 20 días de nacida la planta; segunda, 10 a 12 días después; tercera, 15 días y la cuarta 15 días después de la tercera.

Es de gran importancia aplicar el polvo directamente al cogollo de la planta, teniendo la precaución de no espolvorear demasiado para no causar requemas.

2. Gusanos Taladradores del Tallo (*Diatraea saccharalis* y *Zeadiatraea lineolata*). Estos gusanos, larvas de Lepidópteros de la familia *Crambidae*, constituyen una plaga que se ha intensificado últimamente. Estos insectos son muy peligrosos, ya que las larvas penetran el tallo haciendo galerías que atraviesan por lo general varios entrenudos, perjudicando así la planta al facilitar la entrada de organismos fungosos y de otros insectos y sobre todo, debilitando la planta, que puede quebrarse con la acción de un viento más o menos fuerte.

Sobre el ciclo biológico de este insecto se sabe que la mariposa pone los huevos en las hojas en número de 30 a 80, los cuales están bien adheridos entre sí y a la planta, y son muy difíciles de localizar. Cuando eclosionan, las pequeñas larvas entran en el tallo, ya sea por el cogollo o por las axilas de las hojas y permanecen en el interior durante todo el desarrollo larval y el período de crisálida; raras veces empupa el gusano en las axilas de las hojas.

El control absoluto de esta plaga no se ha llevado a cabo ni con los mejores insecticidas, pero aquellos que han dado resultados más satisfactorios son el Dipterex líquido a razón de 1.3 a 3.1 cc por litro (USA) aplicado al cogollo y a las axilas de las hojas, empleando bombas de mano que es el mejor sistema.

Las aplicaciones de DD-Tox líquido pueden dar también buenos resultados haciéndolo en la misma forma que con el Dipterex y en la misma concentración.

3. Gusano del Elote (*Heliothis zea*), larvas de

Lepidópteros de la familia Phalaenidae. Esta es otra plaga que siempre ha molestado a las milpas en El Salvador. El daño lo efectúa cortando los pelos de la mazorca impidiendo así la fecundación de los granos o comiéndose generalmente los granos de la punta del elote, dándole un mal aspecto, reduciendo su producción y dando lugar a pudriciones.

El control de este insecto es también muy difícil, sin embargo, haciendo una aplicación de insecticida líquido a tiempo se puede lograr una reducción considerable de la población de estos insectos.

El insecticida más adecuado para esta operación es el DD-Tox líquido a razón de 2.1 cc. por litro de la fórmula comercial. La aplicación tiene que hacerse asperjando a presión directamente los jilotes, en los pelos, que es donde se pondrá en contacto el insecticida con el gusano. También se puede emplear para esta operación una jeringa para inyectar el líquido en los jilotes.

4. Gusano Medidor (*Mocis repanda*), larvas de Lepidópteros de la familia Phalaenidae, que causan en ciertos tiempos, daños considerables en todo el territorio, habiéndosele considerado en algunas ocasiones plaga nacional, como en el caso de la langosta. Estos últimos años se ha mantenido bajo control esta plaga. Probablemente han ayudado en gran parte los enemigos naturales de estos insectos, tales como los Dípteros de las familias Tachinidae y Sarcophagidae. Su control efectivo se puede llevar a cabo con toxafeno en polvo al 20%, a razón de 16 a 20 kg. por hectárea. Este insecto también se alimenta de arroz, caña y zacates diversos.

Otras plagas de menor importancia son las siguientes:

5. Moscas del Tallo (*Euxésta major*, *Euxésta sororcula*, *Euxésta stigmátias* y *Eumecosomyia nubilal*), todas pertenecientes al orden Díptera y familia Otitidae.

El daño que hacen las larvas de estas moscas en la planta de maíz se caracteriza por túneles dentro del tallo que traen consigo la pudrición del mismo. Las plantas que logran sobrevivir por lo general quedan deformes y débiles.

Se les puede controlar con aplicaciones de Difterex líquido, a razón de 1.6 cc. por litro de agua, teniendo la precaución de no mojar mucho las plantas, ya que éstas por lo general son pequeñas cuando dicha plaga ataca, pues este insecticida es tóxico, particularmente para las plantas jóvenes, por lo que es necesario dosificarlo bien.

CONTROL DE INSECTOS DEL MAÍZ EN GUATEMALA

Francisco Santizo Rodas.

Los daños ocasionados por los insectos del maíz constituyen un factor limitante de los rendimientos de este cereal en Guatemala. Este hecho es especialmente evidente en las zonas costeras del país, donde no existe un equilibrio biológico aceptable debido a la reciente apertura de nuevas áreas al cultivo del algodón. Esta situación creó la necesidad de establecer un programa de extensión agrícola, especializado en el control de los insectos del maíz. A partir de 1957 se iniciaron programas educacionales intensos en los medios rurales más importantes del país, los cuales consistieron en las actividades que a continuación resumimos:

Cursillos sobre control de insectos de maíz

Se impartieron cursillos con duración de 3 a 5 días en las diferentes agencias de extensión. Estos cursillos consistieron en pláticas y demostraciones en el campo.

Las pláticas fueron ilustradas con fotografías, gráficos, muestras de insectos para que los agricultores puedan reconocerlos de manera práctica y conocer el uso de insecticidas. Se usaron además películas y se dieron pláticas en las que se enseñaron transparencias sobre el control de insectos. Las pláticas comprendieron los insectos más importantes en sus aspectos de ciclo de vida y daños que ocasionan, plantas que atacan, control natural y control químico. Los insectos que nos ocuparon, fueron:

Gusano Cogollero (*Laphygma frugiperda*).

Gusano Medidor (*Mocis repanda*).

Barrenador del tallo (*Zeadiatraea lineolata*).

Gusano Peludo (*Estigmene acrea*).

Mosca del cogollo (*Euxésta major*).

Tortuguilla (*Diabrotica balteata*).

Gusano Alambre (Muchas especies de *Elateridae*).

Gallina Ciega (Muchas especies de *Scarabaeidae*).

Gusanos Cortadores (*Agrotis* sp.).

Pulgones (*Aphis maidis*).

Gorgojo del grano (*Sitophilus oryza*).

El Gusano Cogollero (*Laphygma frugiperda*). Este insecto se presenta atacando al maíz en cualquier época del año, dañando las matas desde pe-

queñas o ya desarrolladas, como cogollero, elotero, barrenador y cortador. Se puede localizar como plaga de importancia desde el nivel del mar hasta 1,800 m. de altura.

Los insecticidas que se recomendaron para el control de esta plaga, fueron: Dípterex al 0.33; D.D.T. al 1.5 y Folidol a 0.13 libras de material técnico por manzana.

El Gusano Medidor (*Mocis repanda*). En los últimos tres años ésta plaga se ha considerado de importancia por los grandes estragos que ocasiona en las plantas de maíz, desde el nivel del mar hasta 1,000 m.

Los insecticidas que se recomendaron para su control, fueron: espolvoreaciones de B.H.C. al 3%; Aldrín al 2.5%; Folidol al 2%; Toxafeno al 20%; a razón de 15 a 20 libras de material técnico por manzana.

El Gusano Barrenador (*Zeadiatraea lineolata*). Es una plaga que en los últimos años ha tenido un desarrollo muy fuerte en las zonas costeras atacando severamente a las plantas, que por lo general no se recuperan. Lo contrario sucede con el daño del cogollero, con el que las plantas sí logran su recuperación. Se localiza desde el nivel del mar hasta los 1.000 m. de altura.

El control se puede lograr en forma relativa, a base de emulsiones de Endrín a razón de 0.90 libras técnicas por galón; Toxafeno emulsionado de 4.5 libras por manzana; Dípterex granulado al 3%, de 8 a 10 libras por manzana.

El Gusano Peludo (*Estigmene acraea*). Es una plaga que tiene importancia económica en las siembras de segunda y tercera, principalmente en plantaciones vecinas a algodonales en cosecha, pues van emigrando conforme el alimento les escasea. Esta plaga se controla con: D.D.T. emulsionado, usando 1.5 libras; Dípterex, 0.33; D.D.T., 1.5; Folidol, 13, libras de material técnico por manzana.

La Tortuguilla (*Diabrotica balteata*). Puede localizarse desde el nivel del mar hasta las partes frías, atacando con mayor intensidad en la costa, tanto en su estado adulto como larval. En el estado larval, ésta plaga se controló con espolvoreaciones de Aldrín al 2.5%, usando de 35 a 40 libras por manzana, después de la aradura. En estado adulto se utilizaron espolvoreaciones de: D.D.T. al 10%; Aldrín al 2.5%; Folidol al 2% de 15 a 20 libras de material técnico por manzana para todos estos insecticidas.

El Gusano de Alambre (Muchas especies de Elateridos). Se localiza desde el nivel del mar hasta 1.500 m. de altura, siendo su ataque más severo en la zona cálida. Debilita las plantas y las hace susceptibles al volcamiento por el viento que azota las regiones costeras de Guatemala y cuando el ataque es muy fuerte, logra darles muerte.

Para el control de esta plaga se recomiendan buenas araduras y aplicación del Aldrín al 2.5% o Diedril al 1%, a razón de 35 a 40 libras de material técnico por manzana.

La Gallina Ciega (Muchas especies de Scarabaeidae.) Puede encontrarse desde el nivel del mar hasta a 3.000 m. de altura, siendo el ataque más severo en las partes altas del país. Sus daños son similares a los del gusano de alambre, por lo que se utiliza el mismo control.

El Gorgojo de los granos (*Sitophilus oryza*). Puede encontrarse tanto en la costa como en la parte fría del país, causando mayores daños a los granos almacenados en las partes cálidas.

Cuando se cuenta con depósitos apropiados para el control de este insecto, se han utilizado los fumigantes Bromuro de Metilo y Bisulfuro de Carbono.

Para los pequeños agricultores que no cuentan con depósitos apropiados, se ha recomendado el Malathion al 0.50% y 1%, y Lindane al 0.5%, a razón de 2 ó 3 onzas por 100 libras de grano, con resultados satisfactorios.

Formación de Comités de Protección de Cultivos

Por el interés despertado en los cursillos, se integraron Comité de Protección de Cultivos en los lugares en donde se notó que estaban compenetrados y capacitados en el control de insectos. La directiva de los comités fue formada por los agricultores más destacados por su capacidad, interés y liderazgo en cada zona. Las actividades realizadas por estos comités, fueron:

- Interesar a los agricultores de la comunidad en el control de plagas.
- Conseguir que pusieran en práctica los conocimientos adquiridos.
- Proveerse de equipo e insecticidas a bajos precios.

Campañas Intensivas de Divulgación para el Control de Insectos del Maíz

Estas campañas funcionaron principalmente en los parcelamientos de desarrollo agrario y podemos asegurar, sin temor a equivocarnos, que fueron un éxito, por haber logrado que un 75% de los parcelarios controlaran sus plagas.

Plan que se siguió

- 1). Reunión general con los miembros de las diferentes instituciones que operan en los parcelamientos, para planear la campaña.
- 2). Selección y preparación del personal conferencista.
- 3). Preparación de material ilustrativo.
- 4). División del parcelamiento en zonas, para su mejor atención.
- 5). Distribución de las zonas entre las brigadas que tuvieron a su cargo la campaña.
- 6). Selección de parcelas donde se efectuaron las pláticas y demostraciones.
- 7). Estando las brigadas convenientemente equipadas, se presentaron en las diferentes zonas que a cada uno le fue asignada, en donde se desarrollaron las labores siguientes: Por la mañana, y haciendo uso de altoparlantes montados sobre unidades móviles de cine, se invitó a los agricultores de la zona a reunirse por la tarde, a una hora fija, en la parcela seleccionada de antemano.

Se dictó una plática sobre los principales insectos dañinos del maíz, explicando clara y consisamente su ciclo biológico, daños que ocasionan, control natural y control químico, haciendo uso de los materiales siguientes: Portafolio gráfico, fotografías, franelógrafo, cuadros biológicos ilustrados, transparencias, boletines, equipos asperjadores y espolvoreadores pequeños y medianos y muestras de insecticidas.

Como punto sobresaliente se hicieron las aplicaciones de insecticidas en las plantaciones afectadas. Se hizo que los asistentes participaran en las aplicaciones.

Campos Demostrativos Sobre el Control de Insectos del Maíz

Se colocaron parcelas tratadas con 2 ó 3 insecticidas, dejando parcelas testigos en lugares frecuentados por los agricultores a orillas de caminos y cruces de 2 carreteras. Se aprovecharon dichos campos para hacer reuniones y darles a conocer los resultados a los concurrentes.

Plan que se siguió:

Con satisfacción podemos decir que las enseñanzas impartidas fueron aprovechadas satisfactoriamente, ya que los que recibieron el entrenamiento hacen ya uso de los conocimientos adquiridos en el control de plagas.

Como resultado de estos trabajos, el programa, del año de 1958 fue aumentando hasta cubrir unas 10,000 manzanas, mientras que el de 1957 solamente llegó a 4,525. El promedio de rendimiento aumentó en 3.5 quintales por manzana, con un aumento total estimado en unos 35,000 quintales.

Dipterex granulado e impregnado. En 1957 se iniciaron ensayos del uso del Dipterex granulado e impregnado y su eficacia se terminó de estudiar en 1958, en el control del gusano cogollero (*Laphygma frugiperda*) y del barrenador del tallo del maíz (*Zeadiatraea lineonata*.) A través de estos ensayos se comprobó que mientras permanecen sin disolverse los gránulos de insecticida, hay un control de 100% tanto de los huevos como de cualquier estado larval. El Dipterex granulado propiamente dicho se usa al 3% y el impregnado al 5%, dando los mismos resultados. Para la aplicación de este insecticida se utilizaron espolvoreadoras de mano de 2 tipos: de manibela y de émbolo, y también botes con agujeros. Así se encontró que la aplicación es económica cuando se utilizan espolvoreadoras de émbolo y botes con agujeros, por lo que su uso se limita a pequeñas extensiones. Cuando se usó espolvoreadora de manibela se desperdició mucho grano. La cantidad de insecticida usada fue de 8 a 10 libras por manzana.

PRODUCCION DE SEMILLA CERTIFICADA EN PANAMA Y SU ALMACENAJE

Luis C. Arosemena

El panameño requiere en su dieta diaria alrededor de media libra de arroz por persona. Está considerado pues, como un gran comelón de arroz. Siendo esto así, resulta simple comprender por que el Estado Panameño ha venido utilizando año tras año mayores esfuerzos en la consecución de mejoras en la industria arrocera.

Con la introducción de mejores prácticas de cultivo surgió lógicamente la necesidad de utilizar semillas mejoradas. He aquí la razón por la que el Instituto para quien laboro, se encuentra vivamente empeñado en mantener accesible para beneficio de los agricultores, una fuente de abastecimiento de semilla pura, legítima en variedad, libre de enfermedades, con alto poder germinativo y con la que se habrá de obtener buenos resultados.

Muchos fueron los productores que en este país por su propia iniciativa trataron y lograron obtener semilla que realmente reunía buenas condiciones. Sin embargo, aquí al igual que en las regiones tropicales en donde prevalecen temperaturas altas y altos porcentajes de humedad relativa, la conservación de la viabilidad de la semilla fue el problema determinante.

Las prácticas más comunes y recomendables tales como secamiento del grano a límites bajos de humedad, protección adecuada contra los elementos atmosféricos, contra los roedores y facilidades de fumigación, no probaron ser suficientes para conservar y mantener un alto poder germinativo.

A mediados del año 1952 un colega nuestro, Kermit Stephenson, Ing. Agrícola y Consejero para esa fecha del Instituto Nacional de Agricultura, inició experimentos tendientes a conservar la viabilidad de semilla de arroz, maíz y frijoles en base de su conservación en un ambiente atmosférico artificial.

Stephenson usó como referencia para su experimentación, entre otro material, los boletines técnicos 220 y 708 del U.S.D.A. que se realacionan con el almacenaje de semillas de vegetales y con la

rápida deterioración de las semillas de vegetales y los métodos usados para su prevención.

Sabido es por todos ustedes que son necesarios para la germinación de la semilla de arroz, maíz y frijoles, el que concorra la existencia de alta temperatura con alto porcentaje de humedad. El control de uno de estos factores o el de ambos se consideró como básico en el almacenaje de estos granos.

Para controlar el primero de los factores apuntados —temperatura— se requería equipo de refrigeración que ustedes saben es muy costoso, y un almacén especialmente construido para eliminar las pérdidas de las condiciones que se trataban de mantener, y obtener así la mayor eficacia posible.

El otro factor —Humedad— fue estimado como el más económico de controlar y así se procedió con la preparación de un pequeño depósito en donde después de sellar las paredes lo mejor posible con papel asfaltado se introdujo una pequeña unidad deshumecedora. Allí, manteniendo una humedad relativa en el ambiente de más o menos 55%, se lograron obtener conclusiones preliminares satisfactorias en más o menos 300 quintales divididos en diferentes lotes.

En junio del año de 1953 el Instituto de Fomento Económico decidió poner en práctica la producción de semilla certificada de arroz. El plan agronómico había sido planeado y confeccionado por el señor Walton P. Sellers a quien ustedes conocen y se encuentra aquí presente formando parte de la delegación de la hermana república de Guatemala. Lo relacionado con la ingeniería del proyecto corrió por nuestra cuenta. Procedimos al iniciar nuestras labores, y conciente de las dificultades que ofrecía la conservación de semilla, a la reconstrucción del depósito puesto a nuestra disposición tratando de hacerlo tan hermético como fuera posible a objeto de que se pudieran controlar las condiciones atmosféricas artificiales del caso.

El resultado de esta labor es el almacén que al-

gunos de ustedes conocen por sus visitas previas a este terruño nuestro, que el itinerario indica que visitaremos esta tarde y que por el interés que sé ustedes mantienen sobre el almacenaje de semillas, abrigo la esperanza que ha de servirles en sus investigaciones.

Ese almacén no es ya el original. Ha sido adicionado en diferentes ocasiones para satisfacer la demanda que para semilla certificada año tras año aumenta en este país.

No tenemos disponible planos de estas instalaciones, a pesar de que ello nos ha sido solicitado por funcionarios del USOM. Hemos preferido apartarnos de esa práctica, manteniendo la tesis de que no será a base de imitaciones de esta bodega como se podrá, en otros países, conservar la viabilidad de la semilla. Más bien será a base de la utilización de los principios técnicos envueltos. En honor a la verdad, cuando sea necesario edificar nuevas instalaciones para nuestro uso nos apartaremos del diseño existente pues no es lo funcional deseable, ya que fue confeccionado por retazos.

El programa de producción de semillas certificadas nuestro funciona a manera de cooperación entre los agricultores y el Instituto y éstos se someten a nuestra supervisión desde el momento en que la tierra se prepara hasta que el producto —arroz para semilla— nos es entregado y estibado en las bodegas de almacenaje. Ellos reciben por lo que resulta para semilla después de procesado B/3.00 más por quintal que el precio de sosten oficial. Incentivo éste que es muy halagador.

Sin embargo, inmediatamente después de la recolección, exigimos que el arroz sea secado artificialmente en una secadora de sacos hasta que su contenido de humedad sea reducido a un 12%. Este proceso debe iniciarse a más tardar 8 horas después de cosechado el arroz y la temperatura del aire durante el proceso de secado no deberá exceder de 130° F. Este proceso dura 8 y 12 horas. Luego y antes de que transcurran 72 horas después de secado, el arroz para semilla deberá ser transportado a las bodegas a que hemos hecho mención.

Como es de esperarse, el exceso de humedad relativa del aire eleva el contenido de agua fisiológica del grano y es por ello por lo que a pesar de que el grano se seca hasta un 12% de humedad admitimos el mismo en los depósitos siempre que su contenido no sea mayor de 13%.

Ya dentro del ambiente en que el arroz se mantiene, éste absorbe o da humedad al aire que lo

rodea hasta que su contenido de humedad esté en equilibrio con el contenido de humedad del aire del almacén. Esta situación de equilibrio higroscópico se obtiene cuando el contenido de humedad del grano alcanza entre 11.5 y 11.75% y la humedad relativa del aire ambiente dentro de la cámara es de un 50%.

La cámara de almacenaje ocupa 94,000 pies cúbicos de espacio y la atmósfera artificial en ella se mantiene con la ayuda de 8 unidades deshumecedoras pequeñas de más o menos 15,000 pies cúbicos de capacidad cada una y una unidad mayor de 65,000 pies cúbicos de capacidad. El año pasado por ejemplo, fue necesario extraer de los depósitos alrededor de 15.8 toneladas de agua a objeto de mantener un 50% de humedad relativa en el ambiente.

La eficiencia total del sistema es relativamente baja y sólo alcanza un 60% incluyendo desde luego edificio y equipo. Ello es así asumiendo como veraz la información que los fabricantes dan sobre la capacidad del equipo por ellos vendido. Nuestra experiencia es que las unidades deshumecedoras pequeñas son capaces de extraer alrededor de 2 galones cada 24 horas independientemente del volumen de espacio en donde trabajan.

Quiero observar aquí que deshumedecemos con temperaturas que fluctúan entre 86 y 92° F. Es fácil comprender que si la temperatura dentro de los depósitos fuese inferior o más fresca, condición ésta desde todo punto deseable, la capacidad del aire para retener el agua se reduciría y por consiguiente mayor sería la eficiencia del equipo.

Cabe observar además que a pesar de haberse tomado las precauciones necesarias para reducir la temperatura dentro del depósito, lo cual se ha conseguido en más o menos 12° F, el equipo, los granos y la gente que a diario entran en este almacén generan más o menos 8° F de calor.

Con relación a los materiales utilizados para el aislamiento de humedad y temperatura en la construcción de este almacén; el equipo con que determinamos y registramos la temperatura seca, la temperatura húmeda y la humedad relativa del aire; el *modus operandi* de la bodega y en fin algunos otros detalles en torno a este asunto, les manifiesto que esta tarde haré mención de ello durante la visita de ustedes a nuestras instalaciones.

Cualquier pregunta que tengan a bien hacerme sobre algunos de los puntos esbozados hasta aquí, trataré con el mayor agrado de darle contestación.

ALMACENAJE DE SEMILLA DE MAÍZ EN PANAMÁ

Augusto Arosemena P.

Trabajos realizados en el Instituto Nacional de Agricultura de Divisa en Panamá en el año de 1953, demostraron que la humedad es el factor básico en la conservación de granos en nuestras condiciones tropicales.

Posteriormente, trabajos hechos en otros países han venido a corroborar la influencia que el contenido de humedad del grano y la humedad relativa del aire, tienen en la viabilidad de la semilla.

Depósitos con humedad controlada han permitido el almacenaje de semillas por períodos satisfactorios. Sin embargo, este sistema de granero no está al alcance de los pequeños agricultores, tanto por su aspecto económico como por sus requerimientos en cuanto al equipo. Conviene pues, determinar si hay otros sistemas más viables para guardar la semilla, en pequeñas cantidades.

Dadas estas condiciones, se inició en este Instituto un trabajo de almacenaje de semillas de granos, usando como recipientes (1) bolsas plásticas de polietileno, (2) latas o botes con tapas a presión y (3) bolsas de algodón.

Métodos

Se usó semilla de maíz Amarillo Salvadoreño, con un contenido de humedad de 11.3%, humedad que se consideró buena, basándose en trabajos anteriores efectuados en esta misma Institución. (Folleto N° 8). Todo el grano fue tratado con rotenona.

Se usaron los siguientes envases:

1. Bolsas de polietileno (N° 0.002) donde se colocó una libra de semilla en cada una.
2. Bolsas de polietileno (N° 0.006) donde se colocaron 25 libras de grano en cada una.
3. Latas o botes con tapas a presión donde se colocaron 5 libras de maíz en cada una.
4. Bolsas de algodón con 5 libras de maíz cada una.

Las bolsas de plástico fueron selladas a calor y almacenadas en condiciones ambiente, debidamente protegidas contra roedores.

Las latas fueron cerradas con su tapa a presión y se les puso cinta adhesiva alrededor del cierre. Fueron colocadas en el mismo depósito que se usó para las bolsas plásticas en condiciones ambiente.

Las bolsas de algodón fueron colocadas en un granero con humedad controlada, la cual oscilaba entre 45 y 50%.

La semilla fue almacenada de junio a febrero, o sea el período que se considera más crítico en nuestro país, porque prevalecen las más altas humedades en el ambiente. (70 a 85%.)

Las pruebas de germinación y humedad se hacían cada mes. Para la germinación se usó un aparato eléctrico con temperatura controlada (29° C) y papel toalla para envolver la semilla. Para determinar la humedad se usó un aparato Steinlite.

La semilla al iniciarse la prueba tenía un contenido de humedad de 11.3% y una germinación de 98%.

Para cada prueba de germinación se procedió en la siguiente forma: De las bolsas plásticas sólo se usaba una cada mes, la cual se rompía, se tomaba la muestra y se volvía a cerrar y a sellar con la cinta adhesiva. Los sacos de algodón eran sacados del depósito deshumedecido por un corto tiempo, mientras se sacaba la muestra y nuevamente eran colocados en el mismo granero.

Resultados y discusión

En la figura N° 1 se dan los resultados de las pruebas de germinación y contenido de humedad del grano. En la figura N° 2 se dan los datos de temperatura y humedad en las condiciones ambiente. La temperatura y humedad mensual se tomó promediando las máximas y mínimas diarias.

Fig. 1. Porcentaje de germinación y humedad del grano.

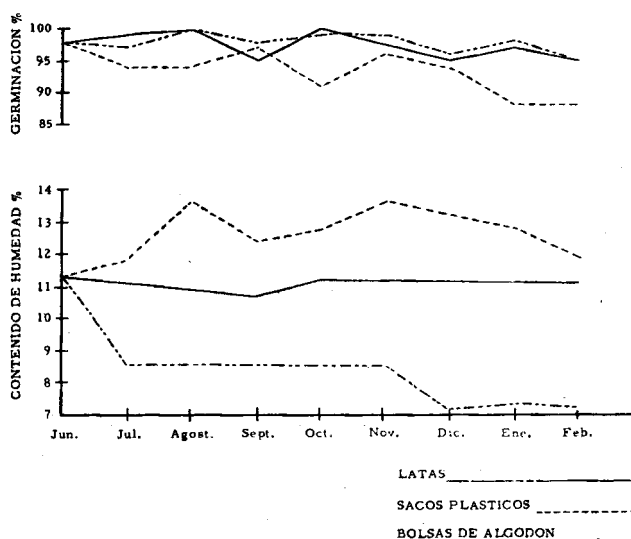
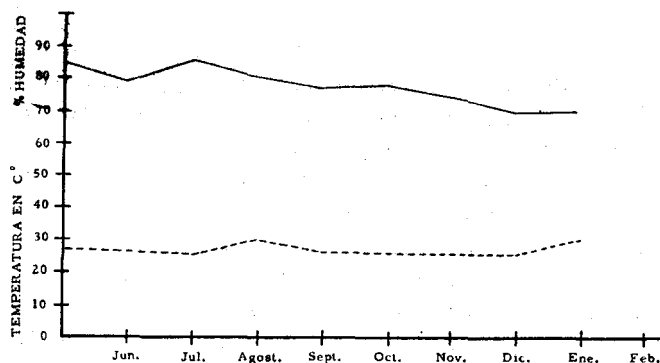


Fig. 2. Temperatura y humedad ambiente.



Después de 8 meses de almacenamiento, los mejores resultados se obtuvieron en las semillas almacenadas en las latas, cuya germinación se mantuvo entre 95 y 98%, con un promedio de 97%.

La germinación de las semillas almacenadas en sacos de polietileno bajó de 98 a 88% en los ocho meses de almacenada, o sea un 10% habiéndose mantenido con un promedio de 93%.

La semilla almacenada en depósito con humedad controlada se mantuvo entre 95 y 98% de germinación, habiendo bajado sólo 3%, igual que la semilla guardada en las latas y se mantuvo con un promedio de 97% también.

El contenido de humedad del grano guardado en las latas se mantuvo más o menos uniforme. En los sacos plásticos la humedad del grano subió hasta 13.6% y en el granero con humedad controlada, la humedad del grano bajó hasta 7.1%, manteniéndose siempre por debajo de la humedad inicial.

A los cuatro meses de almacenaje los sacos plásticos fueron perforados por insectos y los granos fueron atacados por éstos, notándose bastante infestación pocos días después.

Resumen

1. El uso de latas con tapas a presión ofrece buenas posibilidades para el almacenaje de semillas de granos en pequeñas cantidades y posiblemente pueda resolver este problema por lo económico y fácil que resultaría. Conviene ensayar envases de mayor capacidad para determinar el comportamiento de la semilla en una masa de granos más grande que la usada aquí.

2. Los depósitos con humedad controlada constituyen una forma segura para mantener una buena viabilidad en la semilla almacenada.

3. Las bolsas plásticas sin revestir ofrecen el inconveniente de ser perforadas por insectos, permitiendo el acceso de éstos al grano, a la vez que la semilla queda expuesta al aumento del contenido de humedad por efecto del equilibrio con la humedad relativa del ambiente.

DATOS SOBRE ALMACENAMIENTO DE SEMILLA EN GUATEMALA

Luis Manlio Castillo

La usanza en la costa del Pacífico de Guatemala es normalmente la de sacar dos cosechas de maíz al año, la siembra de primera se efectúa por lo regular en el mes de mayo para cosechar en septiembre y la segunda se hace en septiembre para cosechar en enero. En algunos lugares donde hay suficiente humedad esta segunda siembra se efectúa en el mes de octubre y se cosecha en febrero o marzo.

Los requerimientos de semillas para las siembras de primera por lo regular son fácilmente cubiertos, ya que los agricultores utilizan el maíz cosechado en siembras de humedad. Para poder satisfacer las necesidades de semilla de maíz, para las siembras de segunda (25,000 qq. aproximadamente), sería necesario:

- a) Adelantar la siembra, si posible con irrigación, o
- b) Contar con excedentes adecuados de semilla de la cosecha de primera.

La primera condición es difícil de satisfacer dadas las condiciones ambientales que prevalecen en la costa del Pacífico durante esa época.

Se optó por tratar de satisfacer la condición apuntada en (b) y para ello se construyó un local de almacenamiento de semilla procurando que la construcción reuniera en lo posible todos los requisitos técnicos que permitiera preservar la viabilidad de la semilla durante un tiempo más o menos largo.

En este trabajo se trata de dar a conocer algunos detalles prácticos de las modalidades de la construcción que posiblemente puedan ser de ayuda a quienes confronten problemas similares.

El volumen de la bodega es de 6,000 pies cúbicos, aproximadamente, con una capacidad para 1,500 qq. de maíz en sacos de 100 libras cada uno. Esto incluye los pasillos.

La bodega se construyó de bloques de concreto tipo armella (self-aligning blocks) reforzado con varilla de hierro para soportar las presiones internas. Para la mezcla (mortero) se utilizó el material impermeabilizante SIKa No. 1, que asegura un recubrimiento muy adherente y es además altamente re-

sistente al agua. Se disuelve 1 parte de Sika No. 1 en 10 partes de agua y se usa esta solución como agua para la mezcla. Un galón alcanza para 8 a 10 m.² Este mismo material se utilizó para el cielo raso, que fue construido con pliegos de fibro-cemento, Aguilit. Con el propósito de evitar las filtraciones de humedad a través del piso, así como las esquinas se revistieron con masilla de calafateo (Sika caulking), la cual no mancha, no se encoge y es fácil de usar.

El exterior de las paredes se revistió con una solución incolora de resinas de silicona resistente al agua, los álcalis y a los agentes atmosféricos. Un galón de esta solución (Sika transparente) fue suficiente para cubrir 20 metros cuadrados. La puerta fue construida localmente, tipo refrigeradora y con llave por dentro y por fuera.

También se instaló un sistema de distribución de fumigante con conexión desde afuera, utilizando cañería de media pulgada horadada cada tres pies. Esta cañería se instaló a un metro de las paredes laterales habiendo sido suficientes únicamente dos brazos que aseguran una fumigación eficiente. La conexión exterior está destinada para conectarla a tanques de Bromuro de Metilo, cuya dosis se registra por medio de una romana.

Para mantener la humedad relativa a un 50-55% se instaló exteriormente un deshumecedor cuya operación se basa en el principio de absorción. El aparato remueve el aire húmedo que pasa a tra-

vés de filtros de sílica y luego descarga aire seco en la bodega, manteniendo fácilmente el nivel de humedad al grado requerido. Una vez alcanzado el punto de saturación los agentes desecantes son reactivados eléctricamente evaporando la humedad absorbida la cual busca salida al exterior.

El modelo empleado es DRYOMATIC 105 con capacidad para 25,000 pies cúbicos. Opera con motores monofásicos, 115 voltios. Remueve fácilmente 48 libras de agua cada 24 horas a temperaturas de 32.2 grados centígrados (90° F.), y con una humedad relativa de 75%.

El aparato se escogió después de haber estudiado los registros de humedad relativa media y temperatura, que prevalecen en la región donde se construyó la bodega.

En esta bodega se encuentran almacenados 1.500 qq. desde octubre de 1958 y los porcentajes de germinación para los diferentes lotes oscila entre 90 y 100%. Previo al almacenamiento se desinfectó interior y exteriormente con Malathion al 57% (1 galón en 25 galones de agua); la desinfección exterior alcanzó un radio de 25 metros.

Dado el buen resultado obtenido, se tiene contemplada la construcción de 5 bodegas más que se distribuirán en los principales centros agrícolas a lo largo de la costa del Pacífico. Dichas bodegas serán aprovisionadas de continuo por la planta procesadora de semillas que se construirá en la zona Nor-occidental del país.

ALGUNOS CONCEPTOS SOBRE EL ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE MAÍZ

Douglas Barnes y M. Ramírez Genel.

Los problemas que presenta el almacenaje de maíz en los tropicos son varios y de diversa índole, por lo que sería imposible tratarlos en detalle en una conferencia corta. Sin embargo, existen algunos conceptos básicos cuya consideración es necesaria y aplicable al almacenamiento del maíz en cualquier país de las regiones tropicales de América.

Desde que la conservación del grano comercial no es el motivo de esta discusión, nos concretaremos a exponer brevemente los principios relacionados con el almacenamiento de semilla de maíz.

Los conceptos básicos a considerarse en el almacenamiento de semilla pueden comprenderse mejor si se considera la naturaleza de un volumen de grano. En primer lugar se debe tener en cuenta que

el grano está vivo; que la semilla es nada más el estado latente de la planta. Por el hecho de estar viva, aunque con un bajo nivel de actividad metabólica, la semilla puede ser almacenada. Sin embargo, por el mismo hecho de estar viva, la semilla respira y produce calor. En estas condiciones, cualquier factor del medio ambiente que favorezca los procesos vitales de la semilla, causa un incremento en la cantidad de calor por ella producido. El factor más importante que causa un incremento en la actividad metabólica es la humedad excesiva. Esta, favorece el desarrollo y actividad de los microorganismos siempre presentes en el grano, tales como hongos y bacterias, los que a su vez producen calor y en conjunto reúnen las condiciones favorables

para la germinación del grano, principalmente en las áreas superficiales de los montones de semilla. Si este proceso continúa sin que se ejerciten medidas que lo detengan, la semilla llega hasta un punto en el que muere y luego se descompone.

Los grandes volúmenes de semilla, además, tienen ciertas características físicas, tales como la baja conductividad termal, poder absorbente de agua del grano y la naturaleza porosa de éste. Estas características son discutidas detalladamente por Oxley (1948) y Ramírez Genel y Barnes (1958). Aquí se expondrán sólo brevemente estas características.

Baja conductividad termal del grano.—El calor presente en una parte del volumen de grano es conducido muy lentamente hacia otros más fríos. Es por esta razón que los granos confinados en las partes calientes del volumen almacenado no se enfrían rápidamente y se dañan.

Poder absorbente del agua por el grano.—Los volúmenes de grano almacenado establecen un equilibrio entre la humedad de éste y la del medio ambiente. Por esta razón, los granos secos almacenados en climas de humedad relativa alta, aumentan su contenido de humedad en poco tiempo.

Naturaleza porosa del grano.—Los espacios de aire existentes entre los granos almacenados juegan un papel importante en la respiración, termo-conductividad y ventilación de los volúmenes de grano. Los sistemas de ventilación que funcionan en los sitios de almacenamiento mejoran las condiciones del grano y facilitan su conservación.

Manejo del Grano

Algunas consideraciones sobre el manejo del grano han sido discutidas por Barnes y otros (1958-59). El primer aspecto a considerar, para un manejo adecuado de la semilla, es el disponer de grano seco, limpio y libre de insectos. Si estas condiciones no están presentes al momento de almacenar el grano y no se las mantiene por todo el tiempo de almacenaje, ocurren pérdidas innecesarias y a veces excesivas. Estas pérdidas no son solamente de cantidad, sino también de calidad del grano, ya que el poder germinativo de la semilla se reduce. Para asegurar la permanencia del grano seco, limpio y libre de insectos, es indispensable el uso de edificios especialmente contruidos o adaptados a este propósito.

Otra medida importante para el almacenamiento

de semilla es el uso de sacos cuyo manejo sea fácil. A este propósito se han encontrado como muy adecuados los sacos de manta de 25 Kg. de capacidad. Cuando los sacos de semilla están listos para almacenarse, el estibado de éstos tiene mucha importancia. Esta operación debe hacerse de modo que permita la mejor circulación de aire entre los sacos. Hay varios tipos de estibado, pero con cualquiera de ellos lo importante es no permitir el contacto de los sacos con las paredes ni el piso del almacén. De esta manera se evita que la humedad que podría existir en las paredes y pisos pase a la semilla y además permite llevar a cabo la vigilancia del grano almacenado. La vigilancia de la semilla almacenada debe ser constante a través de todo el período de almacenamiento para asegurar su conservación.

Contenido de Humedad del Grano y su Efecto en la Germinación

La disponibilidad de semillas de maíz depende no solamente de su producción, sino también de la dotación de un sistema práctico que garantice la conservación del poder germinativo de la semilla. Esta última práctica es necesaria en cualquier tipo de clima, pero indispensable en los climas tropicales donde el poder germinativo de la semilla se pierde más fácilmente que en otros climas.

Barnes y otros (1958-59) encontraron que el contenido de humedad del grano es determinante de la longevidad de ésta. Ellos encontraron también que la semilla de maíz guardada en bolsas de plástico mantuvo una germinación aceptable, aunque por menos tiempo que bolsas de papel o manta, cuando se almacenó bajo condiciones de humedad controlada de más o menos 50% y sin control de temperatura. La semilla de maíz almacenada en bolsas de papel reforzado, con 8 y 12% de humedad ambiental relativa, mantuvo su germinación a 85% o más, por lo menos hasta 16 meses. Estos resultados indican que el sistema de almacenamiento con humedad controlada es un método económico y fácil para preservar la germinación de la semilla de maíz.

Secado Artificial del Grano

El secado artificial de la semilla de maíz en los trópicos es una práctica indispensable para el éxito de una empresa productora de semilla en escala comercial. Sin embargo, esta es una práctica morosa

y costosa. En los experimentos preliminares sobre secado artificial realizados por el Centro de Investigaciones Agrícolas Tropicales de Cotaxtla en México, se forzó una corriente de aire caliente a través de mazorcas de maíz y se encontró que, de esta manera, el costo fue de 36 a 44 centavos (moneda nacional) por cada 56 libras (bushel) de mazorca. Este costo, sin embargo, varía considerablemente dependiendo del volumen de maíz por secar y del contenido inicial del grano. Una forma de disminuir el costo del secado es a través del uso de maquinaria más eficiente. Pero estas son, a su vez, costosas. En estas condiciones se sugiere que la operación de equipo eficiente pero costoso sea hecha por los productores de semilla en forma cooperativa.

Combate de Insectos

Los insectos más importantes económicamente en la semilla de maíz son los siguientes: *Sitophilus oryzae* (L), *Sitophilus granarius* (L), *Rhyzopertha dominica* (F), *Prostephanus (Dinoderus) truncatus* (H), *Tenebroides mauritanicus* y *Sitotroga cerealella* O. Una discusión detallada a este respecto la dan Ramírez Genel y Barnes (1958). Las condiciones climáticas de la región y las propias del grano y almacén, determinan en gran parte las poblaciones de insectos y consecuentemente los daños que pueden causar a la semilla.

Uso de materiales protectores.—La protección de la semilla almacenada mediante sustancias protectoras es indispensable para su conservación. Los protectores son de gran valor para las semillas por el efecto residual largo y por el fácil manejo de estos productos. Una amplia discusión sobre este asunto la dan Ramírez Genel y otros (1957-58). Se han protegido las semillas de maíz por 6 meses o un año, mediante el uso de los materiales siguientes: Lindano 5 a 15 ppm; D.D.T. 50 a 100 p.p.m. y Malathion a 5 a 15 p.p.m.

El tratamiento del almacén es también una práctica importante. Una vez completamente limpio el almacén se debe asperjar con insecticidas en las paredes, techo y piso, con una semana de anticipación al almacenamiento del grano. Se puede usar para esto: 250 gr. de D.D.T. o Metoxicloro puro, polvo humedecible, en 10 litros de agua para una superficie de 100 m². La aspersión debe hacerse solamente hasta el punto en el cual el líquido asperjado comienza a escurrir, para evitar que el in-

secticida se lave y baje al piso. Una bomba de mano puede emplearse con ventaja con este propósito.

Algo que conviene tener en cuenta al almacenar semillas es la estimación de la cantidad de semilla que se tratará y que será usada como tal. Esto es importante porque la semilla una vez tratada con productos protectores no puede usarse en la alimentación animal ni humana. Por esta razón deben evitarse, en lo posible, los excesos de semilla tratada.

Uso de fumigantes.—Los gases usados como fumigantes en la protección de semilla, tienen un valor muy limitado. En primer término, su manejo es difícil y exige almacenes especialmente acondicionados así como equipo especial para la fumigación. En segundo lugar, aunque la acción de los gases es rápida y efectiva, su efecto dura corto tiempo y no asegura contra nuevas reinfecciones.

En los trabajos publicados por Quintana y Barnes (1958) y por E. de las Casas y otros (1958), se encuentra información sobre el control de insectos del almacén. Ellos encontraron que para el control del *Sitophilus* y *Tribolium*, dieron buenos resultados 70 cc. de ácido nítrico 1:3 (Vol.) o bisulfuro de carbono y tetracloruro de carbono 1:3 por m³ de grano, con 12% de humedad y expuesto al fumigamiento por 24 horas. Lo mismo puede decirse para el bromuro de metilo cuando se usan 10 cc. por m³ de grano y expuesto por 24 horas. El Acion a razón de 50 cc. por m³ de grano por 24 horas de exposición dio resultados satisfactorios. El HCN a razón de 32 cc. por m³ de grano y por 24 horas de exposición dio un resultado efectivo.

Referencias

- Barnes, D. y otros. Manejo del Grano dentro del Almacén.—Agricultura Técnica en México, No. 7. S.A.G., México.
- Barnes, D. y otros.—(1958-59).—Almacenaje del Maíz en el Trópico. Agricultura Técnica en México. Invierno — S.A.G. México.
- Oxley, T. A. (1958).—The Scientific Principles of Grain Storage.—Northern Pub. Company, Ltd. — Liverpool, England.
- Quintana R. y Barnes D. (1958).—Fumigación de los Granos Almacenados. Agricultura Técnica en México. No. 6 Verano. S.A.G. México.
- Ramírez Genel, M. y Barnes D. (1958).—Los Insectos y sus Daños a los Granos Almacenados. Foll. Misc. No. 6.—O.E.E., S.A.G., México.
- Ramírez Genel, M., Barnes, D. y Quintana, R. (1957-58).—Protección Química de los Granos Almacenados.—Agricultura Técnica No. 5 — D.E.E., S.A.G., México.

RESOLUCIONES DE LA V REUNION

Panamá, 1959

La Asamblea General reunida en el Palacio Legislativo de la República de Panamá el día 12 de marzo de 1959,

RESUELVE:

1. Expresar al Honorable Gobierno de la República de Panamá y a la Fundación Rockefeller sus agradecimientos por su patrocinio a esta V Reunión.
2. Expresar al Comité Organizador su reconocimiento por la forma brillante como hizo los preparativos, lo cual permitió el éxito de esta Reunión.
3. Manifestar su reconocimiento al Dr. Edwin J. Wellhausen por su valiosa colaboración al éxito de esta Reunión.
4. Fijar la segunda semana del mes de febrero para la celebración de futuras reuniones.
5. Acoger con beneplácito la oferta del señor Ministro de Agricultura en Nicaragua, expresada por el Delegado Francisco Estrada y celebrar la VI Reunión en la República de Nicaragua.
6. Recomendar a los técnicos locales el estudio y planteamiento de los problemas educacionales a las autoridades nacionales en cada caso, para la solución del grave problema de la preparación superior de los técnicos agrícolas en Centro América.
7. Hacer una revisión de las resoluciones y recomendaciones de las reuniones anteriores con el objeto de precisar cuáles han sido cumplidas.
8. Establecer la permanencia de los miembros del Comité Técnico Asesor para que en esta forma sirvan como funcionarios de enlace entre el Proyecto Cooperativo Centroamericano y los Programas locales durante 1959.
9. Que en lo sucesivo los datos de rendimiento deberán ser presentados en kilogramos por hectárea de grano con el 12% de humedad.

Panamá, 1959

El Comité Técnico Asesor de la V REUNION CENTROAMERICANA SOBRE MEJORAMIENTO DEL MAIZ, se permite recomendar, para ser realizados dentro del Proyecto Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maíz (P.C.C.M.M.), los siguientes trabajos tendientes todos al mejoramiento del maíz en el área.

I. Ensayos Uniformes de Rendimiento

1. Ensayos Uniformes de Rendimiento de aquellas variedades e Híbridos en producción comercial o de los cuales es posible conseguir semilla en cantidades apropiadas para su inmediata utilización.

En este capítulo se incluyen:

a) Ensayos Uniformes de Variedades e Híbridos amarillos, en los cuales se incluirán los siguientes:

Mara
F.M. 2
F.M. 3
Eto Amarillo
Venezuela 11
Corneli 11
Corneli 54
D-61
Diacol H-205
Diacol H-102

Amarillo Salvadoreño, como testigo Regional.

b) Ensayos Uniformes de Variedades e Híbridos blancos, en los cuales se incluirán los siguientes:

Rocamex H-501
Rocamex H-503
Rocanex H-504
Sintético de Nicaragua
Diacol H-252
H-1
Guaicapuro
Tiuna
Mix-1
Venezuela 3
1-451, como testigo regional
Rocamex Ex-H-507.

La escogencia de las anteriores variedades e híbridos fue hecha después de una eliminación de todos aquellos que, o bien habían sido escogidas para otros trabajos de mejoramiento dentro del Proyecto Centroamericano, o no hubieren demostrado su bondad tras cuatro años de prueba y no fueron suficientemente buenas para ser recomendables para ninguna región o para ser usados en trabajos posteriores.

Fueron también eliminados de estas pruebas uniformes los materiales experimentales producidos por compañías comerciales, por no considerarse conveniente su inclusión mientras estuvieren en período de pruebas.

No se repetirán, durante 1957, las pruebas realizadas con las Colecciones Blancas y Amarillas, incluidas en los Ensayos Uniformes de las Series "CA" y "CB" de 1958. Las mejores de esta colección han sido incluidas en algunos programas de cruzamientos intervarietales y serán éstos los que se sometan a prueba en 1959.

2. Cruzamientos Intervarietales.

Las pruebas con Cruzamientos Varietales Amarillos y Blancos serán realizadas en 1959, incluyendo, si las disponibilidades de semilla lo permiten, los de mejor comportamiento en las pruebas de 1958 del P.C.C.M.M., nuevos cruzamientos del I.I.C.A. de Turrialba recomendados por el Dr. Mario Gutiérrez y todos aquellos nuevos cruzamientos producidos por el P.C.C.M.M. en México y en Costa Rica. Estas pruebas serán divididas en dos grupos:

a) Las pruebas de los nuevos materiales de cruzamiento serán realizadas en una base restringida de tres localidades como mínimo en la Región. No obstante, estarán disponibles para todos los Programas que han venido cooperando, si la Oficina del Coordinador recibe peticiones en ese sentido.

b) Los cruzamientos seleccionados en 1958 además de los suplidos por el Dr. Gutiérrez, serán probados más extensamente en la región, para una crítica evaluación de los mismos.

II. Utilización de las Líneas Endocriadas Obtenidas en Guatemala, México, El Salvador, Costa Rica y Panamá

Estas líneas provienen de las variedades Rocamex V-520 C, San Juan, Olopizo de Miltepec, 1-451, 1-452 y P.D. (MS)6, Amarillo Salvadoreño y ETO Blanco.

1. Las líneas S₁ serán sembradas en parcelas de dos surcos en los diferentes países donde las autofecundaciones fueron hechas. La localidad dentro de cada país donde se realizarán estos trabajos, será aquella más representativa de las condiciones ambientales de la Tierra Baja.

2. Antes de la floración se practicará una selección visual de todas las líneas S₁ con el objeto de eliminar en esa forma todas aquellas de pobres características agronómicas, reduciendo así en aproximadamente un 50% en total de líneas. Las restantes serán autofecundadas de nuevo, con cuando menos un total de 10 mazorcas por línea.

3. Al momento de la cosecha se practicará una nueva selección por aspecto de mazorca, tratando de conservar cuando menos entre un 35 y un 40% de las líneas S₁ originalmente sembradas. De las restantes líneas S₂ escogidas, se dejarán un máximo de 5 mazorcas autofecundadas de cada una.

4. Las líneas S₂ serán sembradas en los campos de invierno de México y Costa Rica, para obtener los "topcrosses" que serán sometidos a prueba en 1960. La o las localidades donde estos "topcrosses" han de ser hechos, serán decididas oportunamente.

Los probadores serán, para las líneas de endospermo blanco, la variedad Amarillo de Cuba y el Cruzamiento Doble Salvadoreño H-1 para las de endospermo blanco. El primero de estos probadores permitirá una evaluación de la habilidad combinatoria general de las líneas y el segundo de la habilidad combinatoria específica de las mismas, la cual podría permitir la obtención de líneas que podrían usarse en el mejoramiento del H-1 que es el más rendidor de los maíces tempranos, blancos y de textura aceptable en la región, que hayan sido probados hasta el momento por el P.C.C.M.M.

5. Las líneas S₂ deberán ser cosechadas no más tarde que la tercera semana de octubre, para que puedan ser obtenidos los "topcrosses" a tiempo para ser probados en 1960.

La fecha en que se realizaron las autofecundaciones deberá ser claramente impresa en los sobres

de semilla de cada línea S₂, para facilitar los trabajos de "topcrosses" permitiendo plantarlos de tal forma que la floración de las líneas y los polinizadores coincidan. Se recomienda incluir una parcela de cada uno de los polinizadores y anotar su fecha de floración.

6. Para las pruebas de los "topcrosses" se consideró conveniente sugerir que las mismas que se realicen con dos repeticiones en tres o cuatro localidades en Centro América. Los mejores "topcrosses" seleccionados en esta forma, podrían probarse en una forma más intensa y extensa en la Región, más tarde.

III. Extensión del PCCMM para Incluir Maíces de Tierra Alta

Considerando este Comité que solamente los Delegados de Guatemala y Costa Rica demostraron interés en esta clase de pruebas, decidió comisionarlos para que en unión del Coordinador y de los delegados de los Programas de México y Colombia, discutan los planes para la provisión de aquellos materiales que consideren convenientes.

IV. Estudio de las Colecciones de Maíz de Centroamérica

El Dr. Edwin J. Wellhausen sugirió la conveniencia de hacer compuestos dentro de las colecciones de maíces de América Central y el Caribe.

Declaró el Dr. Wellhausen que el objeto de estos trabajos es mantener la variación en germoplasma disponible en estas colecciones para estudios futuros y su uso dentro de los programas de mejoramiento.

Dado que hay más de 2000 colecciones, se considera que el mantenimiento de este germoplasma es una forma utilizable y práctica, solamente es posible si se reduce grandemente el número de variedades, formando compuestos con colecciones similares.

La siembra de estos materiales sería hecha, mientras fuera posible, en su área de adaptación. Las observaciones que se hagan en estas siembras, además del estudio de las mazorcas originales, servirán de base para decidir cuáles colecciones serán mezcladas, recurriendo a la semilla original para hacerlo, y obteniendo así compuestos que representarán razas o tipos específicos de maíz.

La Sección de Maíz del Ministerio de Agricultura

de Guatemala tiene en sus planes para 1959 la siembra de sus colecciones para uso de su programa de mejoramiento. El Dr. Wellhausen aprovechará esta siembra para estudiar las colecciones guatemaltecas con el propósito de formar los compuestos mencionados.

Siembras con el mismo propósito, de las colecciones correspondientes, serán hechas en todos los países de Centro América y del Caribe, poco a poco, hasta completar el estudio que se propone.

La enorme importancia que este trabajo tiene para el futuro del mejoramiento del maíz en Centro América y el Caribe, hace que este Comité acoja la idea con entusiasmo y recomiende a todos los países participantes, su más decidida cooperación para el éxito del mismo.

V. Apoyo al Programa de Estudio de Suelos

Este Comité acoge con entusiasmo los planes y recomendaciones de la Comisión de Suelos integrada por los señores Delegados a la V Reunión y espera y desea que el amplio espíritu de colaboración demostrando en el campo del Mejoramiento Genético del Maíz, por los países participantes dentro del Proyecto Centroamericano, lo sea en el importante campo del conocimiento mejor de nuestros suelos agrícolas, como complemento indispensable para el completo éxito de las semillas que los técnicos centroamericanos hemos venido mejorando.

Es por lo tanto que este Comité se permite recomendar a los Directores del Proyecto Cooperativo Centroamericano y a los técnicos en suelos de toda esta área, den a este nuevo proyecto todo su apoyo para que una vez más la cooperación internacional de sus frutos bajo la forma de una agricultura centroamericana más científica que logré más abundantes cosechas para beneficio de los habitantes de esta importante área del mundo y que sirva de ejemplo a todos los pueblos del orbe.

Por el Comité Técnico Asesor

Dr. Edwin J. Wellhausen
Fundación Rockefeller.

Dr. Robert D. Osler
Genetista de la Oficina de Estudios Especiales
Fundación Rockefeller, México.

Ing. Alejandro Fuentes O.
Delegado de Guatemala.

Ing. Douglas Banegas
Delegado de Honduras.

Ing. Nevio Bonillo
Delegado de Costa Rica.

Ing. Angel Valiente
Observador.
Atkins Gardens, Cuba.

Dr. Mario Gutiérrez G.
Genetista, I.I.C.A., Turrialba.

Dr. Elmer C. Johnson
Genetista de la Oficina de Estudios Especiales
Fundación Rockefeller, México.

Ing. Juan Cano
Delegado de El Salvador.

Ing. Willy Villena
Delegado de Nicaragua.

Ing. Carlos Dutary
Delegado de Panamá.

Ing. Alfredo Carballo
Coordinador del Proyecto Cooperativo
Centroamericano.

DATOS DE LOS ENSAYOS DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO OBTENIDOS EN 1958

Durante 1958 se obtuvieron datos de 42 ensayos del P.C.C.M.M., sembrados en 15 localidades de 4 países centroamericanos (Costa Rica, Nicaragua, El Salvador y Guatemala) y de Panamá, México y Cuba. Los datos de rendimiento de grano y días a floración obtenidos en estos ensayos se presentan en los cuadros 1 a 6 que comprenden las series de ensayos llamadas: A, B, CA, CB, CVA, CVB. Al igual que en años anteriores, en 1958 se tomaron datos de varios caracteres de planta y mazorca en los ensayos. Este año, sin embargo, sólo los datos de rendimiento y floración figuran en el informe. Así agrupados los datos, permiten comparaciones sobre el comportamiento relativo de las variedades den-

tro de cada país y entre los diferentes países. A continuación se hacen breves comentarios sobre los datos resumidos en cada uno de los cuadros.

Cuadro 1. Contiene los datos de los ensayos uniformes de rendimiento de la Serie "A", que comprende maíces amarillos. Estos datos provienen de 13 localidades de 6 países, excepto en el caso del rendimiento promedio de las variedades locales, el cual excluye el dato de Cuba.

Este cuadro muestra que el híbrido Corneli 11 fue el más rendidor de los maíces probados en esta serie durante 1958; supera al testigo en un promedio de 52%. Este híbrido fue igualmente el más ren-

CUADRO 1. Rendimiento en Kgs./Ha. de grano con el 15.5% de humedad y días a flor de 17 variedades de maíz de endospermo amarillo, probados en los Ensayos Uniformes de Rendimiento de la Serie "A", sembrados en Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Guatemala, México y Cuba, 1958.

Variedad	Días a flor. 1/	Rendimiento							% del test. 6/
		Costa Rica	Panamá 2/	Cuba	Nicaragua 3/	México	Guatemala 4/	Prom. 5/	
Diacol H-203	60	2,902	1,180	1,206	2,716	1,706	2,325	2,005	103
Diacol H-204	60	1,846	1,222	1,241	2,791	1,510	2,219	1,804	93
Rocamex VS-550-A	60	2,701	1,301	1,539	2,464	1,993	2,176	2,028	104
Corneli 11	58	3,774	1,734	2,735	3,678	3,153	2,604	2,945	152
Corneli 54	60	3,546	1,564	3,334	3,281	2,758	2,726	2,867	148
Venezuela 1	58	3,085	1,441	2,494	2,710	2,343	2,369	2,406	124
P.D. (MS)6	59	2,522	1,264	1,912	2,786	2,418	2,013	2,152	111
Amarillo Salvadoreño	56	2,790	1,224	2,446	3,158	1,977	2,181	2,295	118
Tiquisate Golden Yellow	57	2,903	1,370	2,770	3,304	2,403	2,145	2,481	128
E.T.O. Amarillo	62	2,053	1,133	1,250	2,705	1,400	1,791	1,722	89
Mara	60	1,890	1,289	1,822	2,519	1,728	1,792	1,839	95
F.M. 2	57	3,475	1,420	2,578	2,991	2,694	2,541	2,615	135
F.M. 3	59	2,942	1,538	2,139	3,217	2,109	2,575	2,424	125
142-48	58	3,293	1,469	2,111	2,966	2,557	2,351	2,457	126
Amarillo de Cuba	58	3,178	1,313	2,066	3,002	2,088	2,118	2,293	118
I-452	59	2,280	1,074	1,385	2,168	1,641	1,631	1,696	87
Variedad Local	59	1,839	1,046		2,324	2,704	1,802	1,943	100

1/ Promedio de 12 localidades en 6 países.

2/ y 3/ Promedios de 3 localidades.

4/ Promedios de 4 localidades.

5/ Promedios de 13 localidades en 6 países.

6/ Testigo: Variedad Local (Excluyendo Cuba).

El híbrido Rocomex H-504 muestra el rendimiento promedio más alto, superó al promedio de las variedades locales testigo en 74%. Este híbrido fue igualmente el más rendidor en Costa Rica y Guatemala. En los otros países fue también uno de los más rendidores. Floreció en promedio a los 59 días, lo que hace que sea el más precoz de los híbridos mexicanos probados en esta serie. Los híbridos Rocomex H-501 y Rocomex H-503, al igual que en años anteriores, se comportaron como los más rendidores. En 1958 rindieron en promedio 53 y 51% más que las variedades locales.

Los híbridos experimentales cubanos Poey Ex.-B-18, Poey Ex.-B-23 y Poey Ex.-46, rindieron 50, 63 y 63% más que los testigos. Su comportamiento en cada país fue igualmente bueno. Estos híbridos muestran ser algo más precoces que los mexicanos, siendo Poey Ex.-18 el más tardío, con 58 días a la floración. Estos híbridos han sido probados en el Programa Cooperativo por primera vez en 1958.

El híbrido Salvadoreño H-1 rindió en promedio 35% más que las variedades locales. En Nicaragua rindió solamente después de Poey Ex.-B-23, el más rendidor en 1958. Su precocidad, 52 días a la flo-

ración, lo hace el más temprano de los híbridos de la serie "B" y explica en parte su buen comportamiento en Nicaragua, donde las condiciones climáticas son favorables a maíces precoces.

Los híbridos venezolanos Tiuna y Guaicapuro rindieron 46 y 30% por encima del promedio de las variedades locales. Mix-1, maíz procedente de Guatemala, rindió 36% sobre el testigo. Estos tres maíces han sido probados en el Programa Cooperativo por primera vez, de modo que los resultados obtenidos serán verificados en pruebas subsecuentes.

Cuadro 3. Contiene los datos obtenidos en los ensayos de la serie "CA" que incluye colecciones de maíz amarillo. Los resultados son promedio de 5 localidades que corresponden a los 5 países en que se sembraron estos ensayos.

Las colecciones Cuba 24, Rep. Dom. 79 y Hawai 5, son las que rindieron más que las variedades locales, y las colecciones que más se aproximan al rendimiento del testigo para esta serie, Amarillo Salvadoreño. Los días a floración para estas colecciones fueron, en promedio, de 54, 55 y 53, respectivamente.

CUADRO 3. Rendimiento en Kgs./Ha. de grano con el 15.5% de humedad y días a flor de 18 variedades de maíz de endospermo amarillo, probadas en los Ensayos Uniformes de Rendimiento de la Serie "CA", sembrados en Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Guatemala, y Cuba, 1958.

Variedad	Días a flor. 1/	Rendimiento					% del test. 2/
		Costa Rica	Nicaragua	El Salvador	Guatemala	Prom.	
S.L.P. 95	59	780	2,193	1,522	852	1,337	66
S.L.P. 97	57	715	2,023	1,937	1,071	1,464	73
S.L.P. 101	57	1,279	2,581	2,262	1,880	1,863	92
S.L.P. 102	60	836	2,305	1,770	1,226	1,443	72
S.L.P. 104	58	925	2,470	2,041	1,229	1,561	77
S.L.P. 105	58	779	2,304	2,076	1,543	1,566	78
Cuba 9	54	1,041	1,662	1,387	1,510	1,342	67
Cuba 11	59	1,012	1,624	2,108	1,850	1,586	79
Cuba 19	57	920	2,651	1,867	1,434	1,717	85
Cuba 24	54	1,525	2,098	2,178	2,509	2,003	99
Cuba 40	57	847	2,517	2,426	1,736	1,837	91
R. Dom. 79	55	1,434	2,670	1,933	2,050	1,963	97
Hawaii 5	53	1,050	2,788	2,106	1,975	1,921	95
Honduras 7	58	1,073	2,127	1,997	1,828	1,704	87
Amarillo Salvadoreño	54	1,421	2,607	2,633	1,802	2,017	100
Amarillo de Cuba	57	1,136	2,254	1,619	2,312	1,843	91
Corneli 11	57	1,741	2,913	2,989	2,662	2,582	128
Variedad Local	57	370	1,623	874	1,533	1,100	54

1/ Promedios de 5 localidades en 5 países.

2/ Testigo: Amarillo Salvadoreño.

CUADRO 4. Rendimiento en Kgs./Ha. de grano con el 15.5% de humedad y días a flor de 14 variedades de maíz de endospermo blanco, probadas en los Ensayos Uniformes de Rendimiento de la Serie "CB", sembrados en Costa Rica, Nicaragua, El Salvador y Guatemala, 1958.

Variedad	Días a flor. 1/	Rendimiento					% del test. 2/
		Costa Rica	Nicaragua	El Salvador	Guatemala	Prom.	
S.L.P. 106	67	2,020	1,126		1,172	1,439	65
S.L.P. 135	69	1,980	1,418		1,037	1,478	67
Gro. 194	64	1,739	967	2,136	910	1,438	65
Tamps. 21	57	2,906	1,618	2,458	1,578	2,140	97
Col. 1	66	2,685	1,076	2,036	1,295	1,773	80
Col. 4	63	2,619	1,054	1,668	1,847	1,797	81
Col. 14	63	2,347	1,413	2,162	1,626	1,887	86
Col. 17	65	2,324	1,183	2,170	1,790	1,867	85
Desc. 8	63	2,063	1,589	2,102	1,124	1,719	78
San Juan	55	2,238	1,278	2,696	1,296	1,877	85
I-451	61	1,772			491	1,132	51
Rocamex V-520-C	63	2,563	1,364	2,964	1,935	2,207	100
Rocamex H-503	62	3,600	2,195	2,983	2,401	2,794	127
Variedad Local	54	2,194	990	1,104	2,159	1,612	74

1/ Promedios de 4 localidades en 4 países.

2/ Testigo: Rocamex V-520-C

Cuadro 4. Contiene los datos de la serie "CB" que incluye colecciones de maíz blanco. Los promedios representan a 4 localidades de los correspondientes 4 países en que se sembraron estos ensayos. El testigo para esta serie fue Rocamex V-520-C. La colección Tamps. 21 rindió el 97% del testigo, o sea que fue la colección que más se aproximó al promedio de rendimiento de Rocamex V-520-C. Por su precocidad, 57 días a la floración, es más tardía que las variedades locales, pero más temprana que Rocamex V-520-C.

Las colecciones Col. 14, Col. 17 y la variedad San Juan, en esta serie, se aproximaron también al rendimiento del testigo, aunque en menor grado. Las colecciones Col. 14 y Col. 17 son mucho más tardías que las variedades precoces.

Cuadro 5. Presenta los datos de los cruzamientos varietales de la serie "CVA" que incluye maíces amarillos. Los promedios representan 5 localidades correspondientes a los 5 países en que se sembraron estos ensayos. El testigo para esta serie es la variedad Mayorbela.

El cruzamiento Fla. Syn. Var. x Cuba 28 fue el más rendidor, superando al testigo en promedio de 42%. Este rendimiento fue, además, superior al rendimiento del híbrido Corneli 11 de reconocida capacidad rendidora en Centroamérica. El compor-

tamiento de Fla. Syn. Var. x Cuba 28 en cada país es igualmente excelente, ya que en Panamá y El Salvador fue el más rendidor y en los países restantes fue uno de los mejores. Este cruzamiento rindió más que el mejor de sus progenitores, Fla. Syn. Var., en promedio y en cada uno de los 5 países en los que se sembró. De acuerdo con los datos obtenidos en 1958, en las 5 localidades, este cruzamiento es el más precoz de la serie, con 52 días a la floración.

Los cruzamientos Fla. Syn. Var. x Am. Cyotepe y Fla. Syn. Var. x Rocol H-201, rindieron 33 y 21% más que el testigo Mayorbela en promedio; rindieron igualmente más que el testigo en cada país.

El primer cruzamiento rindió en promedio más que su progenitor y en cada país rindió igualmente por encima, con excepción de Nicaragua. El segundo cruzamiento supera en promedio a su mejor progenitor e igualmente en cada país, excepto en Panamá.

Los resultados arriba mencionados, si bien representan un solo año y relativamente pocas localidades, indican las posibilidades de mejoramiento que se pueden derivar de las cruas varietales en general, y en especial de la variedad Fla. Syn. Var., cuyos cruzamientos están entre los más rendidores de los maíces incluidos en la serie "CVA".

Los cruzamientos en los que entró Tiquisate se comportaron como buenos rendidores. Tiquisate x Am. Coyotepe, Tiquisate x Escalante y Tiquisate x (142 x 7) rindieron 36, 21 y 11% más que el testigo Mayorbela. Las dos primeras cruza son también, en general, más rendidoras que el mejor de sus progenitores. Estos resultados indican otra vez buenas posibilidades de mejoramiento con las variedades Tiquisate, Am. Coyotepe y Escalante.

Cuadro 6. Los resultados presentados en este cuadro representan los promedios y datos individuales de los ensayos sembrados en cuatro localidades correspondientes a cuatro países y que incluyeron los maíces de la serie "CVB". El cruzamiento Veracruz 39 x Mi Refugio fue el más rendidor, superando al testigo Rocamex V-520-C en

un promedio de 59%. Esta cruza fue, asimismo, la más rendidora en Costa Rica y Nicaragua. En El Salvador siguió en rendimiento sólo a Rocamex H-503 y en Guatemala siguió a Veracruz 1 x Mi Refugio. Esta cruza superó en rendimiento al mejor de sus progenitores, Veracruz 39, en promedio de las cuatro localidades y en cada localidad individualmente, la precocidad de este cruzamiento es de 57 días a la floración, la cual es intermedia entre las precocidades de sus progenitores, que son 56 y 61 días para Veracruz y 39 Mi Refugio, respectivamente.

La cruza Ver. 1 x Mi Refugio fue otra buena rendidora, con 47% por encima del testigo. Asimismo esta cruza rindió más que su mejor progenitor, Ver. 1, en promedio, y en cada localidad individual-

CUADRO 5. Rendimiento en Kgs./Ha. de grano con el 15.5% de humedad de 27 cruzamientos varietales de endospermo amarillo, y sus progenitores, probados en los Ensayos Uniformes de Rendimiento de la Serie "CVA", sembrados en Panamá, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, y Guatemala, 1958.

Variedad	Días a flor. 1/	Rendimiento					Prom.	% del test. 2/
		Panamá	Costa Rica	Nicaragua	El Salvador	Guatemala		
I-452 x Mayorbela	53	1,576	2,984	3,707	1,751	1,588	2,321	115
(142 x 7) x Rocol H-201	56	1,323	3,155	3,383	1,593	2,175	2,326	115
(142 x 7) x Palmira V2	57	1,029	3,434	3,449	1,275	1,517	2,141	106
(142 x 7) x Escalante	56	1,220	3,330	3,414	1,437	1,722	2,234	110
(142 x 7) x Mazorca Baja	59	772	3,092	3,327	1,287	1,660	2,028	100
Tiquisate x Am Coyotepe	53	1,846	3,752	3,561	2,232	2,391	2,756	136
Tiquisate x Escalante	55	1,467	3,090	3,535	1,909	2,191	2,438	121
Tiquisate x (142 x 7)	54	1,739	2,908	2,987	1,859	1,768	2,252	111
I-452	54	1,123	2,750	2,558	1,194	1,136	1,752	87
E.T.O. Amarillo	60	313	2,301	2,484	889	977	1,393	69
Fla. Syn.Var.x Rocol H-201	55	1,394	3,377	3,967	1,744	1,790	2,454	121
I-452 x Cuba 28	54	1,803	3,563	2,851	1,668	1,827	2,343	116
Palmira V2	58	471	2,589	2,867	879	928	1,549	77
Escalante	59	906	2,693	2,821	866	1,392	1,735	86
Fla.Syn.Var x Cuba 28	52	2,066	3,741	3,967	2,450	2,169	2,879	142
Mayorbela	54	1,365	2,983	2,545	1,750	1,471	2,023	100
(142 x 7)	55	1,096	2,994	2,231	1,567	1,326	2,043	101
Diacol H-201 (F2)	58	973	2,795	2,931	1,317	1,158	1,835	91
Cuba 11 x E.T.O. Amarillo	58	1,090	3,411	3,367	1,613	1,721	2,240	111
Tiquisate Golden Yellow	54	1,164	2,663	2,429	1,405	1,288	1,790	88
Amarillo de Coyotepe	56	1,464	3,603	3,600	1,343	1,600	2,322	115
Cuba 28	54	1,300	3,119	2,897	1,426	1,356	2,019	100
Fla.Syn.Var x Am.Coyotepe	54	1,803	3,128	3,985	2,114	2,408	2,688	133
Florida Synthetic Variety	54	1,635	2,993	3,131	1,693	1,761	2,243	111
Cuba 11	56	1,218	2,905	3,543	1,674	1,563	2,181	108
Mazorca Baja	62	186	1,693	2,229	734	656	1,100	54
Corneli 11	55	1,607	3,824	3,858	2,200	2,132	2,724	135

1/ Promedios de 5 localidades en 5 países.

2/ Testigo: Mayorbela.

mente. Esta cruz tardó 60 días en la floración, por lo que fue más tardía que el cruzamiento Ver. 39 x Mi Refugio.

Ver. 1 x Venezuela 3 fue otra cruz de buen rendimiento relativo. Superó en promedio de 38% al testigo. Fue igualmente buena rendidora en todas las localidades, tanto en relación al testigo como en relación al mejor de sus progenitores.

Los resultados anteriores indican que las varie-

dades Mi Refugio y Venezuela 3, así como las colecciones Ver. 39 y Ver. 1 son buenas combinadoras.

Otro cruzamiento de excelente comportamiento fue Rocamex V-520-C x Eto Blanco, el cual rindió 44% más que el testigo. Su comportamiento relativo a sus progenitores es igualmente bueno. La precocidad, 61 días a floración, es, sin embargo, más tardía que la de otros buenos cruzamientos probados en este ensayo.

CUADRO 6. Rendimiento en Kgs./Ha. de grano con el 15.5% de humedad y días a flor de 15 cruzamientos varietales y sus progenitores, probados en los Ensayos Uniformes de Rendimiento de la Serie "CVB", sembrados en Costa Rica, Nicaragua, El Salvador y Guatemala, 1958.

Variedad	Días a flor. 1/	Rendimiento					test. % del 2/
		Costa Rica	Nicaragua		Guatemala		
Rocamex V-520 C x ETO Blanco	61	2,690	2,965	1,763	2,165	2,396	144
Veracruz 15 x Veracruz 39	60	2,730	2,374	1,222	1,614	1,985	120
I-451 x Mi Refugio	59	2,588	2,171	1,473	1,599	1,958	118
Veracruz 1 x Mi Refugio	60	3,061	2,489	1,852	2,371	2,443	147
Veracruz 1 x Venezuela 3	62	3,160	2,687	1,486	1,852	2,296	138
Veracruz 39 x Mi Refugio	57	3,373	3,110	1,879	2,196	2,639	159
Rocamex V-520-C	63	1,990	2,102	1,129	1,421	1,661	100
E.T.O. Blanco	62	2,503		918	905	1,442	87
Veracruz 15	63	1,994	2,258	1,218	1,253	1,680	101
Veracruz 39	56	1,966	1,820	1,069	1,309	1,541	93
Veracruz 1	64	2,146	1,919	1,478	1,464	1,752	105
I-451	57	1,782	1,225	1,179	1,288	1,368	82
Mi Refugio	61	1,383	1,891	1,172	1,485	1,482	89
Venezuela 3	61	1,802	1,423	817	1,190	1,308	79
Rocamex H-503	61	3,107	3,065	2,970	2,133	2,819	170

1/ Promedios de 4 localidades en 4 países.

2/ Testigo: Rocamex V-520-C.

GLOSARIO DE EXPRESIONES LOCALES DE GUATEMALA, USADAS EN EL CULTIVO DE MAIZ

Alejandro Fuentes O.

Ustedes recordarán que el año pasado hubo una discusión al abordar un término relacionado con el maíz. El término en cuestión era la palabra "TUSA", dos compañeros discrepaban en la interpretación, porque para uno, dicho término se traducía en brácteas y para el otro significaba raquis. Como para lograr un entendimiento universal se hicieron necesarias las aclaraciones, se dispuso que cada uno de los países representados elaborara un glosario de términos relacionados con el maíz, para que fuera presentado por su delegación en este congreso. El glosario que a continuación consignamos, encierra la mayor parte de la terminología guatemalteca.

Debemos aclarar, eso sí, que la mayoría de las expresiones aquí contenidas, fueron tomadas de la publicación "ESTUDIOS DE LOS ASPECTOS ECONOMICOS DE LA PRODUCCION DE MAIZ EN GUATEMALA", cuyo autor es el Dr. Lorand Dabasi Schweng.

Sólo nos resta desear que este glosario tenga un valor práctico para ustedes y que contribuya a que los demás entiendan a un guatemalteco cuando emplea los términos propios de su país.

PLANTA

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1. Ahijamiento | Macollamiento |
| 2. Cosecha | Tapixca |
| 3. Euclaena mejicana | Teosinte |
| 4. Endospermo duro | Grano Cristalino |
| 5. Endospermo suave | Grano Dentado |
| 6. Estigma | Pelo de Maíz |
| 7. Flor Masculina | Espiga o Panoja |
| 8. Flor Femenina | Pelo de Maíz |
| 9. Fruto en maduración | Elote |
| 10. Fruto maíz maduro | Mazorca |
| 11. Grano infestado | Atacado por hongos |
| 12. Maíz Criollo | Regional |
| 13. Maíz Fasciado | Pache |
| 14. Mata | Postura |
| 15. Pericarpio Rojo | Maíz Tinto |
| 16. Pericarpio Negro | Maíz Negro |
| 17. Pericarpio Rojinegro | Maíz Veteado |
| 18. Planta de Maíz | Milpa |

19. Precoz
20. Tallo con hoja y espiga
21. Tallo
22. Tardío
23. Yemas

Período Vegetativo corto
Tazol
Caña de maíz
Ciclo largo
Brote

Operaciones de cultivo

- | | |
|---|--------------------|
| 24. Almacenar | Entrojar |
| 25. Aporcar | Calzar |
| 26. Aporque individual | Jul o emul |
| 27. Camellón | Aporque acordonado |
| 28. Cosechar | Tapixcar |
| 29. Cortar plantas altas | Chapear |
| 30. Descombrar | Talar árboles |
| 31. Limpia superficial | Chaporrear |
| 32. Preparar tierra con azadón | Chuquiar |
| 33. Remoción de tierra en contorno del pie de la planta cosechada | Barbechar |
| 34. Secar | Asolear |
| 35. Separar bracteas de la mazorca | Destuzar |
| 36. Siembra después de quemar | Siembra de fuego |
| 37. Suministrar abono orgánico alrededor de la planta | Matear |
| 38. Transportar | Acarrear |

Otros

- | | |
|---|---------------------|
| 39. Brote flor masculina | Espigas |
| 40. Estiércol | Abono de cuadra |
| 41. Hondonada | Rejoya |
| 42. Limpia contorno de un campo para quemar | Rosar |
| 43. Maíz semi-duro | Camagua |
| 44. Materia orgánica de los bosques | Brosa |
| 45. Parcela pequeña de tierra | Sitio o Solar |
| 46. Planta de maíz | Milpa |
| 47. Plantación de maíz | Milperío |
| 48. Presencia órgano femenino | Jilotear |
| 49. Rotación | Siembra alternativa |
| 50. Vegetación enmarañada | Matorral |
| 51. Vegetación de arbustos | Huamil, huatal |
| 52. Volcamiento de plantas | Acame |

Estaciones

53. Invierno	Estación lluviosa (Mayo-Octubre)
54. Lluvias continuas dos o tres días o más	Temporal
55. Presencia pequeña capa escarcha	Helada
56. Tierra Caliente	0 a 3000 pies
57. Tierra Templada	3000 a 5000 pies
58. Tierra Fría	5000 a 10000 pies
59. Verano	Estación Seca (Nov.-Abril)

Implementos

60. Arado de reja	Una vertedera
61. Implemento de metal para labores agrícolas en forma alargada	Machete
62. Implemento de madera en forma de gancho	Garabato
63. Subsuelador	Arador Profundo

Alimentos

64. Agua de masa de maíz	Aguachiva
65. Bebida de maíz cocido espeso	Atole
66. Maíz cocido y molido	Masa
67. Maíz cocido semi-molido	Pozol
68. Masa de maíz cocido en forma circular y plana	Tortilla
69. Torta de harina de maíz	Totoposte

Plagas y enfermedades

70. Agente patógeno	Hongo
71. Cimex lectularius	Chinche
72. Sitotroga cerealella	Gorgojo del maíz
73. Diatraea	Broca de los tallos del maíz
74. Heliothis obsoleta	Gusano del elote
75. Esporo	Organo reproductor de las criptógamas
76. Familia Elateridae (elantéridos)	Gusano de alambre
77. Feltia sp. Agrostis sp.	Gusano cortador
78. Helminthosporium	Estrías de maíz
79. Homoptero (afido)	Pulgón de las plantas
80. Hongo producido por la humedad	Moho
81. Laphygma frugiperda	Gusano cogollero
82. Mariposa (Lepidóptero)	Insecto adulto
83. Megasoma elephans	Gallina ciega
84. Mus musculus	Ratón
85. Puccinia graminis	Roya del maíz
86. Pupa	Ninfa
87. Ustilago maydis	Carbón de la Mazorca

Medidas

88. Arroba	25 libras
89. Caballería	64 manzanas
90. Carga	2 quintales
91. Cuerda	25 varas cuadradas
92. Fanega	92 kilos
93. Libra	16 onzas
94. Mano	5 mazorcas
95. Manzana	16 cuerdas
96. Quintal	100 libras

DELEGADOS Y OBSERVADORES A LA V REUNION

Costa Rica
Ing. Nevio Bonilla
Dr. Mario Gutiérrez G.
Colombia
Ing. Ricardo Ramírez A.
Dr. Eduardo Chavarriaga
Cuba
Ing. Angel Valiente
El Salvador
Ing. Juan Cano G.
Ing. Ricardo Domínguez
Sr. Jesús Merino Argueta
Fundación Rockefeller
Dr. Edwin J. Wellhausen
Dr. Robert D. Osler

Dr. Elmer C. Johnson
Dr. Douglas Barnes
Ing. Alfredo Carballo Q.
Guatemala
P. A. Alejandro Fuentes
Sr. Marcial Barrios
P. A. Antonio Sandoval S.
Sr. Francisco Santizo
Sr. Guillermo Castañeda
Ing. Vaclav Masek Z.
Honduras
Ing. Douglas Banegas
Nicaragua
P. A. Francisco Estrada
Ing. Willy Villena D.

Ing. Héctor Lizárraga H.
P. A. Laureano Pineda L.
Panamá
Dr. Menalco Solís
Ing. Rubén D. Arosemena
Ing. Augusto Arosemena
Ing. Luis C. Arosemena
Ing. Carlos Dutari
Sr. Joaquín Botacio
P. A. Máximo Contreras
Sr. Ismael Aguilar
Ing. Gemio K. Vargas
Ing. Esequiel Espinosa
Venezuela
Ing. Pedro Obregón

TECNICOS QUE TRABAJAN EN RELACION CON EL MAIZ EN CENTRO AMERICA

PANAMA

- Ing. Carlos Durati,
Encargado del Programa del Maíz.
Instituto Nacional de Agricultura, Divisa.
- Sr. Joaquín Botacio Jr.,
Asistente del Programa del Maíz.
Instituto Nacional de Agricultura, Divisa.
- P. A. Máximo Contreras,
S.I.C.A.P. David, Chiriquí.
- Ing. Gémino K. Vargas,
Jefe del Departamento de Agronomía.
Instituto Nacional de Agricultura, Divisa.
- Ing. Augusto Arosemena,
Jefe del Departamento de Ingeniería Agrícola.
Instituto Nacional de Agricultura, Divisa.
- Ing. Luis C. Arosemena,
Instituto de Fomento Económico (IFE).
- Ing. Rubén D. Arosemena,
Director del Instituto Nacional de Agricultura,
Divisa.
- Ing. Diego E. Navas,
Entomólogo del Instituto Nacional de Agricultura,
Divisa.

COSTA RICA

- Ing. Carlos A. Salas,
Encargado del Programa del Maíz.
Ministerio de Agricultura e Industrias, San José.
- Ing. Nevio Bonilla L.,
Asistente del Programa de Maíz.
Ministerio de Agricultura e Industrias.
San José.
- Ing. Edwin González A.,
Ministerio de Agricultura e Industrias.
Barrancas, Punta Arenas.
- Dr. Mario Gutiérrez G.,
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
Turrialba.
- Ing. Alfredo Carballo Q.,
Coordinador del PCCMM. Actualmente estudian-
do en Carolina del Norte. U. S. A.
- Ing. Carlos Herrman.,
Consejo Nacional de Producción.
Barrancas, Punta Arenas.

NICARAGUA

- Ing. Willy Villena D.,
Encargado del Programa de Maíz.
Estación Experimental Agropecuaria.
La Calera, Managua.
- P. A. Laureano Pineda L.,
Asistente del Programa de Maíz.
Estación Experimental Agropecuaria.
La Calera, Managua.
- P. A. Alejandro Conrado F.,
Encargado de Producción de Semillas.
Estación Experimental Agropecuaria.
La Calera, Managua.
- P. A. Sinfiriano Moreno.,
Encargado del Laboratorio de Semillas.
Estación Experimental Agropecuaria.
La Calera, Managua.
- Ing. Héctor Lizárraga H.,
Encargado de Suelos y Fertilizantes.
Estación Experimental Agropecuaria.
La Calera, Managua.
- P. A. Ronald Zelaya.,
Encargado de Fertilizantes.
Estación Experimental Agropecuaria.
La Calera, Managua.
- Ing. Carlos R. Pineda.,
Jefe del Departamento de Agronomía.
Estación Experimental Agropecuaria.
La Calera, Managua.
- P. A. Francisco Estrada.,
Entomólogo del Ministerio de Agricultura y Ga-
nadería, Managua.

HONDURAS

- P. A. Edgardo Escoto.,
Encargado del Programa del Maíz.
Dirección General Agropecuaria.
Tegucigalpa.
- P. A. Héctor Lardizábal D.,
Asistente del Programa del Maíz.
Dirección General Agropecuaria.
Tegucigalpa.
- Ing. Roberto Villeda T.,
Director de la Dirección General Agropecuaria.
Ministerio de Recursos Naturales.
Tegucigalpa.

Ing. Douglas Banegas.,
Entomólogo del Centro Nacional de Agricultura
y Ganadería, Camayagua.
Dr. George F. Freytag.,
Escuela Agrícola Panamericana.
El Zamorano, Honduras.
Ing. Erwin Brooks.,
Servicio Técnico Interamericano de Cooperación
Agrícola, Tegucigalpa.

EL SALVADOR

Sr. Jesús Merino A.,
Encargado del Programa de Maíz.
Centro Nacional de Agronomía.
Santa Tecla.
Ing. Ricardo Domínguez.,
Encargado de Certificación de Semillas.
Centro Nacional de Agronomía.
Santa Tecla.
Ing. Juan Cano.,
Jefe del Departamento de Agronomía.
Centro Nacional de Agronomía.
Santa Tecla.
Dr. Shelly Cain.,
Sección de Fertilizantes.
Centro Nacional de Agronomía.
Santa Tecla.
Dr. Mario Lewy van Severen.,
Director del Centro Nacional de Agronomía.
Santa Tecla.
Ing. Mario López.,
Estación Experimental de San Andrés.
Ing. Roberto Denys.,
Centro Nacional de Agronomía.
Santa Tecla.

GUATEMALA

P. A. Alejandro Fuentes O.,
Jefe de la Sección de Cosechas Básicas.
Instituto Agropecuario Nacional.
La Aurora.
Sr. Marcial Barrios.
Programa del Maíz.
Instituto Agropecuario Nacional.
La Aurora.

Ing. Luis Manlio C.,
Sección de Producción de Semillas.
Instituto Agropecuario Nacional.
La Aurora.
P. A. Antonio Sandoval.
Sección de Cosechas Básicas.
Instituto Agropecuario Nacional.
La Aurora.
Ing. Vaclav Masek Z.,
Programa del Maíz.
Instituto Agropecuario Nacional.
La Aurora.
Sr. Francisco Santizo R.,
Entomólogo.
Instituto Agropecuario Nacional.
La Aurora.
Sr. Guillermo Castañeda.,
Sección de Fertilizantes.
Instituto Agropecuario Nacional.
La Aurora.
Ing. Efraín Brann.,
Instituto Agropecuario Nacional.
La Aurora.

FUNDACION ROCKEFELLER

Ing. Alfredo Carballo Q.,
Coordinador del Progreso Cooperativo Centro-
americano para el Mejoramiento del Maíz.)
(PCCMM) Estudiando en Carolina del Norte.
U. S. A.
Ing. Angel Salazar B.,
Actual Coordinador del PCCMM.
Oficina de Estudios Especiales. S. A. G.
México.
Dr. Robert D. Osler.,
Asesor Técnico del PCCMM. Genetista de la
Fundación Rockefeller. Encargado del Programa
de Maíz de México. O.E.E. S.A.G.
México.
Dr. Edwing J. Wellhausen.
Asesor Técnico del PCCMM. Director Adjunto en
Ciencias Agrícolas de la Fundación Rockefeller.
Encargado del Programa Interamericano para el
Mejoramiento del Maíz.
Londres N° 40., México. D. F.