

Publicación Miscelánea No. 67

**PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO
DE CULTIVOS
ALIMENTICIOS**

FRIJOL

XIV

REUNION ANUAL



IICA - Zona Norte
Guatemala, C. A.
1969

Carlos L. Arias, editor.

TEGUCIGALPA, HONDURAS, FEBRERO 27 - MARZO 1, 1968

**PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO
DE CULTIVOS
ALIMENTICIOS**

FRIJOL

XIV

REUNION ANUAL



IICA - Zona Norte
Guatemala, C. A.
1969

Carlos L. Arias, editor

TEGUCIGALPA, HONDURAS, FEBRERO 27 - MARZO 1, 1968

Foto portada: cortesía del Dr. Eugenio Schieber.

JUNTA DIRECTIVA DE LA XIV REUNION ANUAL DEL PCCMCA

Presidente: Ing. Flavio Tinoco D.
Secretario: Ing. Carlos Luis Arias
Coordinador: Agr. Juan Parodi

Mesas de Trabajo

Cultivo de Frijol

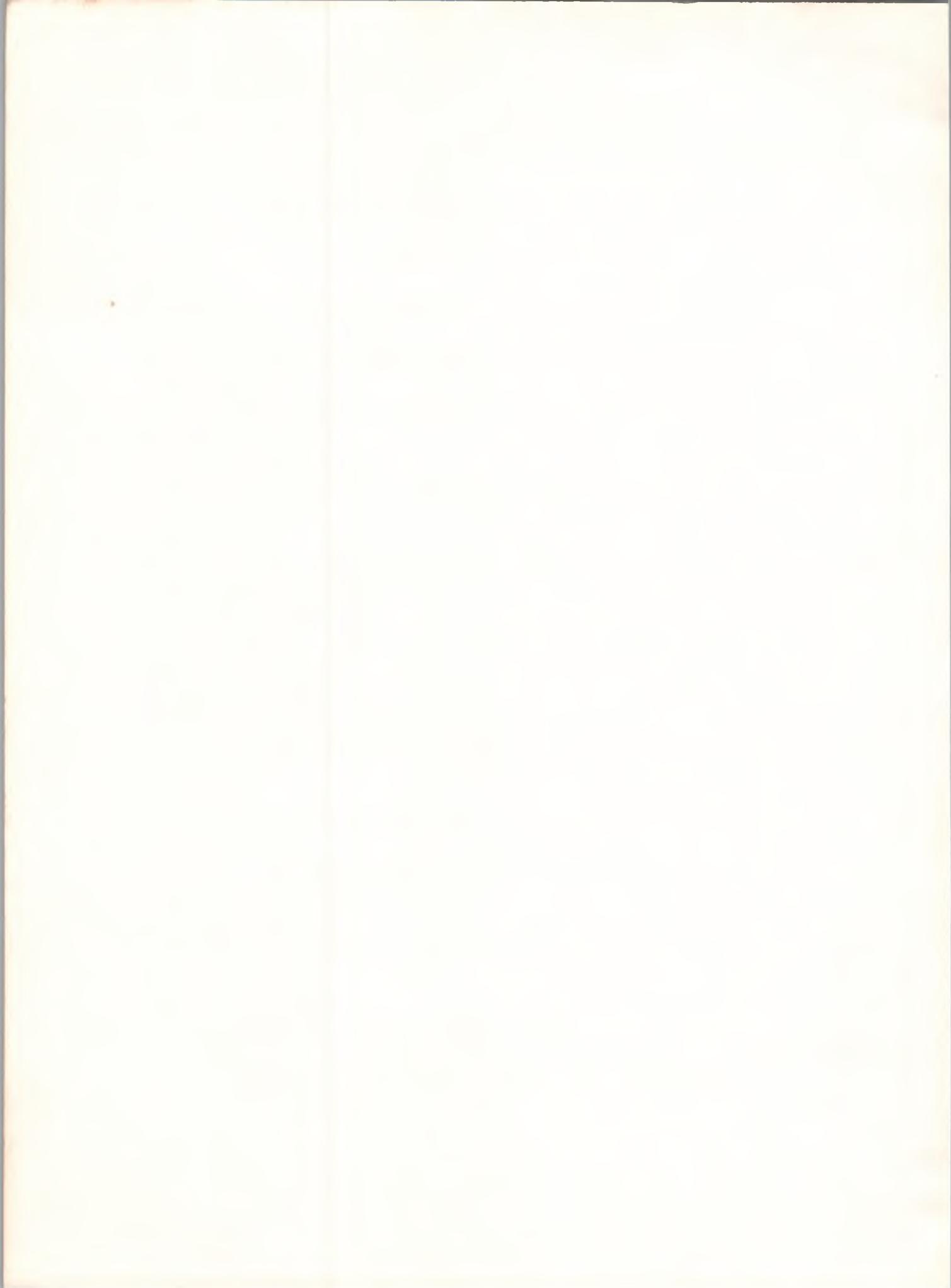
Presidente: Ing. Heleodoro Miranda
Secretario: Ing. José Montenegro

Cultivos de Maíz y Sorgo

Presidente: Dr. Edwin Wellhausen
Secretario: Ing. Laureano Pineda

Cultivo de Arroz

Presidente: Ing. Ezequiel Espinosa
Secretario: Ing. Francisco Erazo



PROGRAMA SOBRE "CULTIVO DE FRIJOL" DESARROLLADO DURANTE
LA XIV REUNION ANUAL DEL PCCMCA

Miércoles 28 de Febrero

Mañana

8:30 a.m. El PCCMF y el Fomento del cultivo del frijol en Centroamérica. Dr. Antonio Pinchinat. Centro de Enseñanza e Investigación. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Turrialba, Costa Rica.

Ensayos Centroamericanos de frijol del año agrícola 1967-1968. Ing. Heleodoro Miranda M. Dirección Regional para la Zona Norte. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Guatemala,

Relación entre el Hábito de Crecimiento y los Componentes del Rendimiento en Frijol. Dr. Luis H. Camacho. Instituto Colombiano Agropecuario, Palmira, Valle, Colombia.

10:00 a.m. RECESO

10:10 a.m. Progress and Problems Associated with Interspecific Hybridization within the Genus Phaseolus. Dr. Albert P. Lorz. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, Florida.

Avance general del Programa de frijol en Honduras. Ing. José Montenegro. Servicio Cooperativo de Desarrollo Rural, Tegucigalpa, Honduras.

Tarde

2:00 p.m. Resultados de los ensayos cooperativos sobre mejoramiento de frijol en Guatemala. Agr. Marco Dimas Mendoza. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, Ministerio de Agricultura, Guatemala,

Selección de líneas y colecciones de frijol en Honduras. I Material de grano negro. II Material de grano rojo. Ing. José Montenegro B. Servicio Cooperativo de Desarrollo Rural, Tegucigalpa, Honduras.

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

3:30 p.m.

RECESO

3:40 p.m.

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

Jueves 29 de Febrero

Mañana

8:30 a.m.

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

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

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

10:00 a.m.

RECESO

10:10 a.m.

Enfermedades virosas del frijol en Costa Rica. II. Mosaico común. Dr. Luis Carlos González. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Dr. Raul Moreno, Centro de Enseñanza e Investigación. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Turrialba, Costa Rica.

Determinación de razas fisiológicas del Herrumbre del frijol en dos zonas de Costa Rica. Ing. Edgar Vargas. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

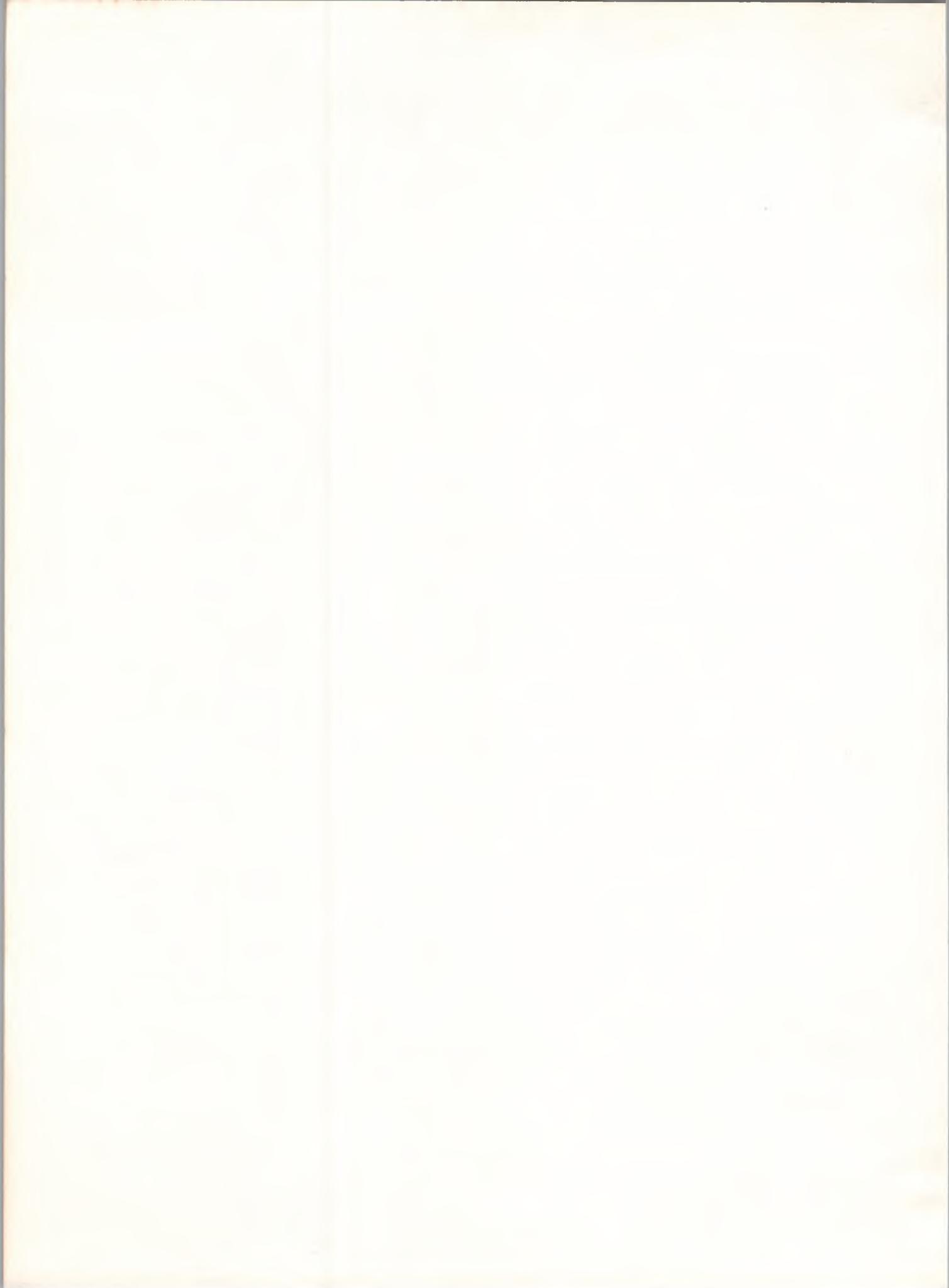
Tarde

2:00 p.m.

Notas sobre la iniciación y la evolución de los daños causados por la chicharrita Empoasca a la planta de frijol. Ing.

Leonce Bonnefil. Centro de Enseñanza e Investigación.
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.
Turrialba, Costa Rica.

Ensayos Regionales de 15 variedades de frijol rojo del
PCCMCA 1967.



CONTENIDO

	Página
Discurso de bienvenida a los asistentes a la XIV reunión anual del PCCMCA	
Felipe Antonio Peraza	1
La agricultura y su proyección futura en Centroamérica	
E. J. Wellhausen	5
Discurso de bienvenida a los asistentes a la XIV reunión anual del PCCMCA	
Armando Rivera Henry	15
Algunas sugerencias para mejorar los procedimientos experimentales	
Wilhelm Kenning	17
Informe sobre las actividades regionales para la integración de la investigación agropecuaria	
Mario Ponce	25
El Servicio de Extensión Agropecuaria de Honduras en la producción de granos básicos	
Manuel Antonio Cáceres	37
Producción de semilla	
Otoniel E. Viera A.	47
Resumen de los ensayos regionales, sembrados en el istmo centroamericano en 1967-1968	
Heleodoro Miranda M.	53

	Página
El PCCMF y el fomento del cultivo de frijol en Centroamérica A. Pinchinat	63
Relación entre el hábito de crecimiento y los componentes del rendimiento en frijol (<u>Phaseolus vulgaris L.</u>) Luis H. Camacho	71
Progresos y problemas asociados con la hibridación interespe- cífica dentro del género Phaseolus A. P. Lorz	73
Comportamiento de líneas y variedades experimentales de frijol en Honduras José Montenegro Barahona	87
Ensayos de rendimiento de frijol del PCCMCA realizados en Guatemala Marco Dimas Mendoza M.	91
Resultados de tres experimentos con variedades de frijol en Honduras - 1966 José Montenegro B.	97
Trabajos realizados por el programa de frijol en Guatemala en 1967 Porfirio Masaya Sánchez	103
Reseña de la situación fitopatológica en los ensayos de frijol durante la segunda época de siembra de 1967 Luis Carlos González U.	117
Observaciones preliminares sobre "Ramularia" en frijol en el altiplano de Guatemala Eugenio Schieber	123
Enfermedades virosas del frijol en Costa Rica: I. Mosaico Rugoso Rodrigo Gámez	129

	Página
Enfermedades virosas del frijol en Costa Rica: II. Mosaico Común	
Raúl Moreno, Luis C. González y Rodrigo Gámez	133
Determinación de razas fisiológicas de la Roya del frijol, en dos zonas de Costa Rica	
Edgar Vargas G.	135
Informes de fertilización de la sección de Suelos de la Dirección General de Investigaciones y Extensión Agrícola de El Salvador - 1967	
José Roberto Salazar	137
Resumen de los trabajos realizados durante el año 1967, en el Programa de frijol de Guatemala	
Porfirio Masaya Sánchez	143
Ensayos de fertilizantes en frijol en la zona norte de Nicaragua 1966 - 1967	
Miguel A. Rodríguez M.	147
Recomendaciones de la XIV reunión anual del PCCMCA a la Secretaría de la Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agrícola de América Central.	
	155
Recomendaciones del Secretario de la XIV reunión anual del PCCMCA.	
	163



ASISTENTES A LA REUNION

COLOMBIA

Instituto Colombiano Agropecuario, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Palmira, Valle Colombia

Luis H. Camacho
Daniel Sarria

COSTA RICA

Luis Carlos González, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica

Víctor Green, USAID/Universidad de Florida, Embajada Americana, San José, C.R.

Guillermo Kenning, FAO, Apartado No. 2933, San José, C.R.

Javier Lacayo Rivas, FERTICA, Apartado No. 5128, San José

IICA - CEI: Turrialba

Leonce Bonnefil
Rodrigo Gámez
Antonio Pinchiñat
C. V. Plath

Associated Colleges of the Midwest: Apartado No. 2732, San José

Garrett A. Britton R.
Jonathan Buswell
Peggy Gerber
Janet L. Hale
Robert Hunter
Catherine Leder
David Frederick Newman
Carol Sue Nordengreen
Alvin T. Onaka
Donald V. Spring
Blair Stewart
Linda L. Stufler
Kathleen Van Ausdall
Robert F. Voertman

EL SALVADOR

FERTICA, Apartado No. 661, Calle Arce, Edificio San Rafael,
San Salvador, El Salvador

Raúl Eduardo Góchez
Antonio M. Briceño

ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA

Don F. Grave, Mississippi State University, Box 5267, State
College, Mississippi 39762
Albert P. Lorz, Universidad de Florida, Gainesville, Fla.
E. H. Rinke, Northrup King & Co., 1500 Jackson St.
Minneapolis, Minn.

GUATEMALA

Alejandro Fuentes Orozco, Dirección General de Investigación,
La Aurora, Zona 13, Guatemala
J. Humberto Pinto, Purina de Guatemala, Avenida de las Amé-
ricas y 13 Calle, Guatemala
Eugenio Schieber, Dirección General de Investigación, Labora-
torio de Patología, La Aurora, Zona 13, Guatemala
Jorge Luis Suárez P., FERTICA, S.A., Edificio Galerías España,
Apdo. 171, Guatemala

IICA - Zona Norte: Apartado No. 1815, Guatemala, Guatemala

Carlos Luis Arias
Heleodoro Miranda
José Alberto Torres

SIECA: 4a. Ave. 10-25, Zona 14, Guatemala

Salomón Ordoñez
Mario Ponce C.
José Manuel Táranos T.
Héctor Zúñiga Rovira

HONDURAS

Jorge Díaz, Misión FAO, Apartado No. 298, Tegucigalpa, D.C.
Edgardo Escoto, Banco Nacional de Fomento, Tegucigalpa,
D.C.

Richard L. Hughes, AID, Embajada Americana, Tegucigalpa,
D.C.

L. Adalberto Figueroa P., SIECA, Apartado No. 57, Comaya-
güela, D.C.

Héctor Lardizabal, ALCASA, San Pedro Sula

Alvaro Mencía, Consejo Superior de Planificación Económica,
Edificio del Banco Atlántida, Comayagüela, D.C.

Rafael Antonio Milla S., Dirección General de Agricultura y
Ganadería, Ministerio de Recursos Naturales, Tegucigalpa,
D.C.

Eduardo Montes Umaña, FAO, Secretaría del Consejo Superior
de Planificación Económica, Comayagüela, D.C.

Mario Nufio, Banco Nacional de Fomento, Tegucigalpa, D.C.

G. Arturo Pinel, FERTICA, Apartado 25-C, Tegucigalpa, D.C.

Armando Rivera Henry, Dirección General de Agricultura y Ga-
nadería, Ministerio de Recursos Naturales, Tegucigalpa,
D.C.

Carlos Rivera House, Dirección General de Agricultura y Ga-
nadería, Ministerio de Recursos Naturales, Tegucigalpa,
D.C.

Carlos Miguel Zacarias, Banco de Fomento, Tegucigalpa, D.C.

DESARRURAL: Apartado 309, Tegucigalpa, D.C.

Fausto Cáceres A., Danlí, El Paraíso

Manuel Antonio Cáceres

Francisco Erazo, Centro Nacional de Agricultura y Ganadería,
Comayagua

Roberto García A.

Isaac López H., San Pedro Sula

José Montenegro B.

Mario R. Morillo

Rolando B. Padgett

Felipe A. Peraza

Salvador Quiroz B.

Angel Raudales B., Centro Nacional de Agricultura y
Ganadería, Comayagua

Julio Romero Franco, San Pedro Sula

Flabio Tinoco Díaz

Raúl René Valle Duarte

Miguel A. Velásquez D.

Otoniel Viera A.

Escuela Agrícola Panamericana: El Zamorano, Apartado No. 93,
Tegucigalpa, D.C.

Carlos F. Burgos
George F. Freytag
Juan Alberto López C.
Julio E. Mérida
Víctor A. Muñoz

MEXICO

César A. Garza, Asgrow Mexicana, S.A., Bravo y 7a. Matamoros,
Tamps.

Luis A. Montoya, IICA-OEA, Londres 40-1, México 6, D.F.

Federico Poey, Poey Hybrids Inc., Liverpool 143-103,
México, D.F.

Rolando H. Saldívar, Asgrow Mexicana S.A., Bravo y 7a.,
Matamoros, Tamps., México

CIMMYT: Londres 40, México 6, D.F.

Alfredo Carballo
Leobardo Jiménez Sánchez
Elmer C. Johnson
John H. Lonquist
Gregorio Martínez Valdéz
E. J. Wellhausen

NICARAGUA

Benedicto Flores F., Apartado No. 592, Ministerio de
Agricultura y Ganadería

Centro Experimental Agropecuario "La Calera", Ministerio de
Agricultura y Ganadería

Enrique Cerda R.
Laureano Pineda Lacayo
Miguel A. Rodríguez
Humberto Tapia B.

Angel Salazar Blacud, Dekalb Agriculture Association,
Apartado No. 3242, Managua

PANAMA

Ezequiel Espinosa, Apartado No. 1631, Ministerio de Agricultura,
Panamá 1
César Von Chong H., Instituto Nacional de Agricultura, Divisa,
Provincia de Herrera

Facultad de Agronomía, Apartado No. 3277, Panamá 3

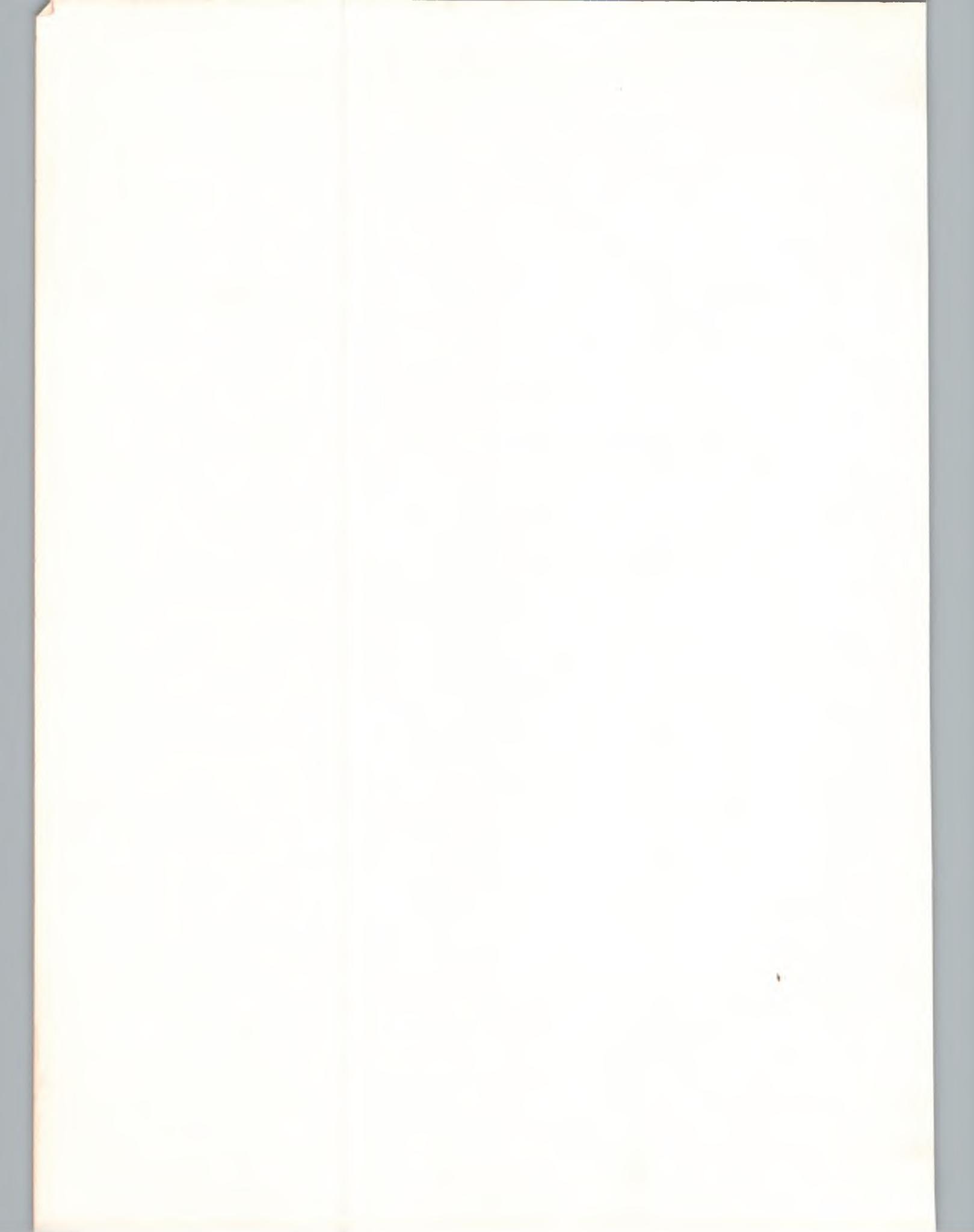
Ismael Aguilar Ch.
Diego Navas
Gaspar Alberto Silvera

PERU

Alexander Grobman, Northrup King & Co., Avenida Arequipa
340, Oficina 601, Lima

VENEZUELA

José M. Rodrigo Serrano, PURINA de Venezuela, Edificio
Nuevo Centro, Oficina 7 F, Chacao, Caracas



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

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

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

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

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

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

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

Cabe mencionar que gracias al entusiasmo despertado por el PCCMCA, referente a la nueva filosofía en materia de mejoramiento de poblaciones en maíz, nuestro programa local está llevando a cabo trabajos de selección masal, selección de mazorca por hilera y selección recurrente en base a compuestos formados en el país y recibidos de la Fundación Rockefeller. En el aspecto comercial contamos en la actualidad con cuatro variedades de maíz, que son: Sintético Tuxpeño, Nicarillo procedente de Nicaragua, Honduras Compuesto Precoz y el Híbrido Nacional Honduras H-5.

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

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

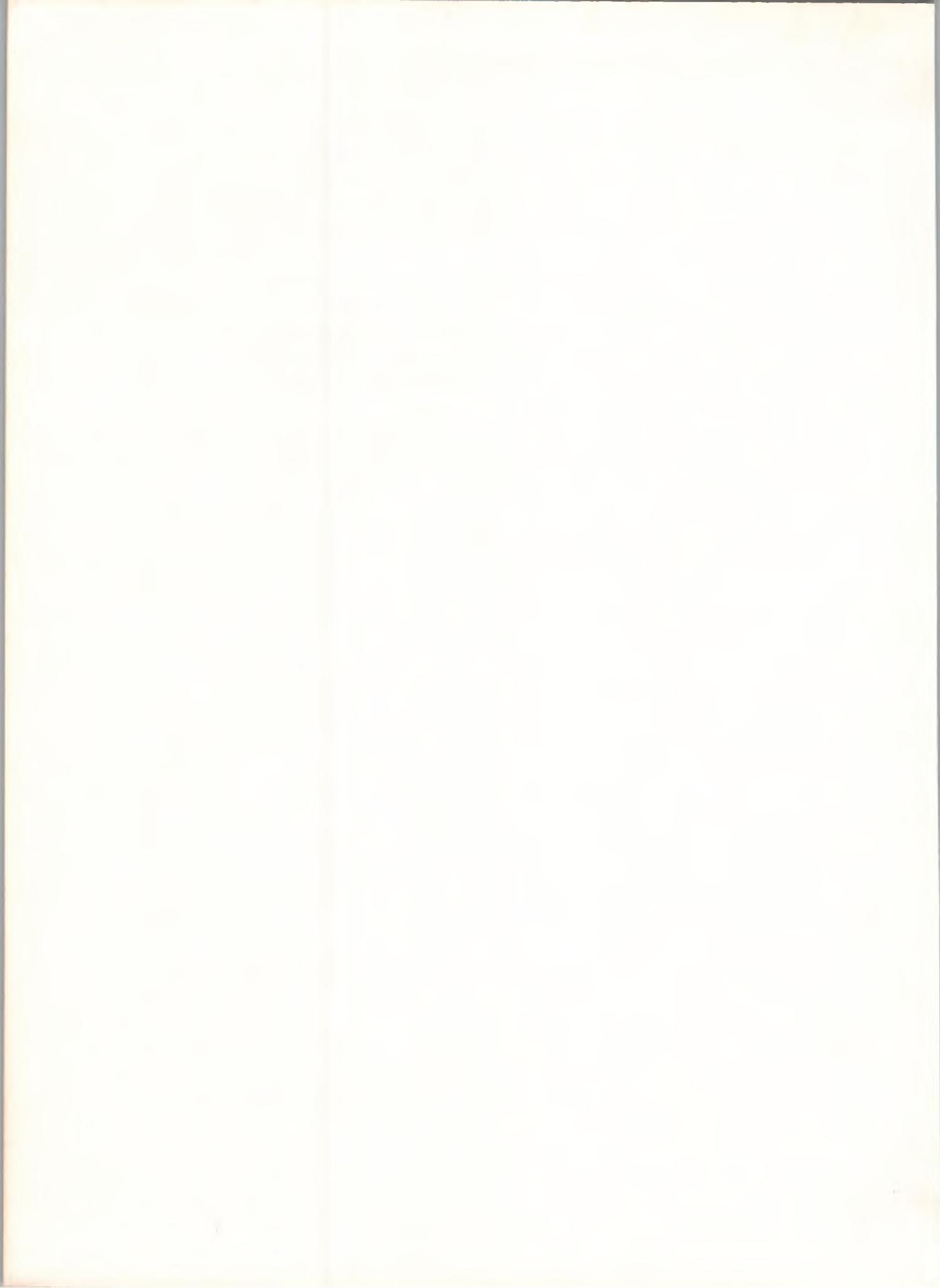
Finalmente, en los últimos años se ha dado inicio al Programa de Mejoramiento de Arroz.

Investigar con el fin de obtener medios que ayuden a enfrentarse en la lucha contra el hambre, es la mejor inversión que pueden hacer nuestros pueblos. Los costos de la investigación son altos, pero a la vez son redituables en una escala que el tiempo es el encargado de demostrárnoslo.

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

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

Muchas gracias.



LA AGRICULTURA Y SU PROYECCION FUTURA EN CENTROAMERICA

E. J. Wellhausen¹

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

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

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

Quiero aprovechar esta oportunidad para felicitarlos por su entusiasmo y por los avances obtenidos. Es especialmente sa-

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

tisfatorio ver como ha aumentado el número de ustedes como grupo. La última vez que tuve el privilegio de hablarles aquí en Tegucigalpa el grupo era pequeño. Esta es una excelente indicación del éxito de ustedes.

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

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

La agricultura prospera o decae como respuesta a la iniciativa y política gubernamental. A menudo erróneamente, los gobiernos ponen precios topes como medida para mantener bajo el costo de los alimentos para los trabajadores urbanos, los trabajadores industriales y los empleados del gobierno, lo cual reduce uno de los principales incentivos para aumentar la producción agrícola. Es también frecuente que insumos tales como fertilizantes, insecticidas y maquinaria agrícola que el agricultor necesita comprar, son muy caros en relación con el precio de los productos agrícolas. Por ejemplo, el costo del fertilizante en relación con el precio que el agricultor recibe por un kilo de grano varía tremendamente de país a país en el mundo. En Argentina se necesitan 9.3 kilos de maíz para comprar un kilo de nitrógeno; en México 4.2, en Canadá 4.9, en EE.UU. de Norteamérica 4.2, en la India 2.6, y en Pakistán Occidental 2.7. En la mayoría de los países con bajo índice de tecnología agrícola deben revisarse las relaciones de precios, los gravámenes de importación y otras normas fiscales para inducir a los agricultores a aumentar su producción y a los industriales a producir insumos agrícolas. Esto último es igualmente importante porque si no hay incentivos para que el industrial produzca los fertilizantes y los otros insumos que se necesitan, habrá escasez de ellos. Países como México y Pakistán, que han avanzado en este aspecto, reconocen la importancia de mantener un balance apropiado de precios entre los insumos y el valor de los productos, y esta es una de las razones principales para su éxito en lograr un cambio importante en la producción de alimentos. Ustedes necesitarán trabajar mucho con las autoridades de sus respectivos países para lograr un balance apropiado de precios. Este es sumamente importante para promover más producción de alimentos.

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

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

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

Quiero hacer énfasis que estos equipos de técnicos no necesitarán de estaciones experimentales centrales, puesto que sus experimentos se llevarán a cabo en los campos de los propios agricultores. Los agricultores mismos llegarán a ser participantes importantes en la realización del trabajo.

Las estaciones experimentales centrales manejadas por personas incompetentes no tienen ningún valor y a veces hacen más mal que bien. Esto no significa que no se necesiten estaciones experimentales centrales bien manejadas en alguna parte. El equipo competente de técnicos o especialistas de producción de cada país no tendrá mucho éxito a menos que tenga el apoyo de un grupo competente de investigadores que los provean de una corriente continua de variedades cada vez más productivas, nuevas técnicas e información, que con un pequeño ajuste especial o modificación puedan adaptarse a las varias regiones ecológicamente diferentes de Centroamérica.

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

El equipo especialista en materias, debe consistir de:

- (a) Cuatro especialistas destacados en fitomejoramiento y producción, uno para cada cultivo: maíz, sorgo, arroz y frijol.
- (b) Tres especialistas destacados, en uso de fertilizantes, uno para maíz y sorgo, uno para arroz, y otro para frijol.
- (c) Un entomólogo altamente competente que ayude en los problemas de control de insectos.
- (d) Dos especialistas competentes en comunicaciones.
- (e) Un economista agrícola bien preparado que concentre sus esfuerzos en ayudar a los gobiernos de los varios países en la obtención de un balance de precios apropiado y que ayude en la solución de los problemas generales de mercadeo y de distribución que suelen suceder cuando la producción aumenta.

(f) Un coordinador ejecutivo y administrador.

(g) Otros especialistas conforme se necesiten.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Para finalizar, me gustaría hacer hincapié de nuevo, en que ustedes deben establecer su estrategia ahora. Pero debe ser la estrategia correcta; debe ser flexible, y modificarse conforme sea conveniente de año con año. Las metas de

producción deben de establecerse y lograrse. Para que las cosas se muevan se necesitará trabajar mucho y muy fuerte, pero una vez que se empiece, creo que ustedes se sorprenderán de cuán rápidamente se obtienen resultados usando los sistemas científicos modernos de cultivo. Y esto puede ser muy contagioso.

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



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

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

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

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

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

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

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

ALGUNAS SUGERENCIAS PARA MEJORAR LOS PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES

Ing. Agr. Wilhelm Kenning*

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

Mi estadía de casi nueve meses en Costa Rica me ha permitido conocer de cerca algunos de los aspectos relacionados con su actividad agrícola; he ensanchado mis conocimientos de nuestra América y de sus particulares condiciones en otros me-

* Asesor en Biometría del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.

dios; y he seguido de cerca la actividad de esos técnicos que Boerger denominó "luchadores contra el hambre". Solicito, en virtud de este hecho, la venia para referirme, brevemente y a título personal, a algunas cuestiones que, si no contribuyen de modo directo a los temas en discusión, pueden ser considerados como contribuciones de tipo más bien sistemático, coadyuvante, general. Reconozco que cada uno de estos países tiene modalidades propias, sea en su administración general, sea en el enfoque de la investigación, sus programas y sus ejecuciones, pero siempre es posible extractar sugerencias y recomendaciones de lo que han realizado los demás.

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

La sola existencia del PCCMCA está mostrando que la cooperación internacional es un hecho, bello por cierto. Constituye una demostración de lo que los técnicos pueden hacer e igualmente demuestra, en forma palpable, el interés que tienen los gobiernos para coordinar sus actividades en el campo cerealero y de los frijoles. Hago propicia la ocasión para expresar un anhelo universalmente compartido: el de lograr una cooperación tan completa y promisoria también entre los organismos internacionales y binacionales, a fin de evitar superposiciones, duplicidad de actividades y multiplicación innecesaria de gastos y esfuerzos. El establecimiento de prioridades y su distribución por posibilidades y condiciones podría conducir a una contribución significativa para encaminar debidamente las actividades nacionales, máxime si ésto se puede hacer sin recurrir a nuevas comisiones y/o organismos, simplemente aprovechando en toda su extensión y capacidad los canales existentes. Las catorce reuniones del PCCMCA señalan que sus dirigentes y sus técnicos han sabido trabajar y sacrificarse en aras de un futuro mejor: que este ejemplo cunda y se incremente es el mejor voto que podría pronunciarse en tan venturosa ocasión!

Informes recapitulativos

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

Contenido de los cuadros

Lo anteriormente expuesto me conduce a proponer que los contenidos de los cuadros se ordenen siempre alfabéticamente, respetando, como es lógico, los grupos naturales. Esta recomendación tiene especial importancia en los trabajos con variedades, pues, he observado que se dificulta la ubicación de los tratamientos en las largas listas de los mismos. De aprobarse lo de los informes recapitulativos, tal dificultad se elevaría en grado y así se proporcionaría un argumento más en favor de aquella primera proposición.

Denominación de nuevas variedades

Algunas de las memorias anuales traen una recomendación que me parece muy buena y que establece una pauta que merece ser seguida, adaptándola a las circunstancias. Se plantean unas cuantas reglas para la denominación de los nuevos maíces emergentes de los programas nacionales de cruzamientos. Son simples en su estructura y sin embargo, completas en su enunciación; el uso de tales reglas podría ayudar muchísimo en las labores de presentación y evaluación.

Sistema métrico

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

Vocablos estadísticos

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

Tal vez la voz "replicación" sea la de uso más corriente, siendo así que no existe en el acervo castellano, idioma este que, en cambio, ofrece la palabra "reiteración" y que cuenta con el apoyo de destacados lingüistas, matemáticos y organismos internacionales. El diseño más común, el de los "bloques aleatorios", se lo encuentra nominado de muy diversas maneras, pero

basta señalar dos: "bloques al azar" y aun "bloques randomizados", cuando existen razones de peso en contra de su empleo.

Si bien no es incorrecto del todo, el término "frecuencia" debe reservarse para aquel campo de la estadística donde conviene más; "repetición" tampoco equivale a "bloques", pues, se utiliza más bien en los casos de ensayos similares que se multiplican en el espacio y/o tiempo. De aceptarse el temperamento sugerido, nada mejor que encomendar la presentación de un trabajo específico en la próxima reunión, dedicado única y exclusivamente a plantear los pro y los contra y a proporcionar las recomendaciones que cuentan, no sólo con el apoyo de autoridades reconocidas, sino con argumentos propios para hacer su uso común del todo.

Ya que he tocado el tema de la estadística, conviene hurgar un poco más en ella, con el propósito de dar ideas y temas que tal vez conduzcan a una uniformación de procedimientos, terminología y mejor utilización de recursos.

Presentación de valores estadísticos

Mientras las publicaciones reproducen los cuadros del análisis de la variancia (y que no debiera hacerse), se extraña la falta de estadísticas muy útiles, verbigracia, el error estándar y el coeficiente de variación. Tal vez futuras memorias puedan corregir esta falla, subsanarse también en los informes recapitulativos sugeridos, pues estos detalles pueden coadyuvar grandemente en el planeamiento de los trabajos en lo por venir. La delimitación de las condiciones que incrementan positiva o negativamente el valor de la desviación estándar relativa, constituiría una contribución concreta para mejorar la precisión de la experimentación. La recopilación de estos datos proporcionará también información para entrar en otros campos importantes de la investigación, por ejemplo la determinación del número de ensayos necesarios, sobre todo en función de los recursos disponibles, el establecimiento de las áreas naturales para las cuales serían válidas las recomendaciones logradas a través de la interpretación de los ensayos, etc.

Mención del tipo de prueba estadística

Quiero igualmente indicar que es indispensable nombrar la prueba que se ha empleado (Duncan, Tukey, etc.), pues, he visto publicaciones que aunque emplean alguna de ellas, no la especifica en forma concreta.

Influencia de factores meteorológicos y agrológicos

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

Mejoramiento del procedimiento de anotación

En relación con la técnica experimental es conveniente decir algo con respecto a los registros o anotaciones. Este es un problema más bien común en nuestros países y el intercambio de experiencias puede dar muy buenos resultados. El tema se refiere no sólo al establecimiento de normas con respecto a lo que debe observarse y anotarse, sino también a los formularios en los que deben hacerse estos asientos; esto último es bastante importante por razones de seguridad, comodidad y economía y es admirable la ganancia de tiempo que se puede lograr con el empleo de planillas adecuadas, científicamente diseñadas. Yo apelo para que se estudie detenidamente esta idea, se someten luego las proposiciones a un uso intensivo, a fin de corregir fallas no aparentes y recomendar luego el empleo de formularios uniformes, estableciendo juegos de los mismos como normas con todas las indicaciones necesarias.

Archivo de datos experimentales

En conexión con la sugestión anterior también valdría la pena establecer un intercambio de opiniones sobre los sistemas de archivos para los datos experimentales, pues los conceptos estrictamente personales no tienen cabida en los organismos de investigación, sobre todo si no han sido probados bajo diversas condiciones y con miras a posibilitar las consultas en el futuro, sea quien sea el interesado. Se hace indispensable, igualmente, que tales formularios y archivos prevean la descripción completa de los experimentos, incluyendo la anotación clara y correcta de los nombres de las propiedades en donde se llevan a cabo y de los propietarios y las descripciones geográficas (provincias, cantón, distrito, etc.); es realmente triste observar cómo se pierde información por la sencilla razón de no tomar en cuenta estos datos elementales.

Necesidad de una experimentación masiva

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

Necesidad de muestreos sobre difusión de nuevas practicas

Esto me lleva a plantear otro tema, el de saber, a ciencia cierta y libre de toda influencia subjetiva, cuántos agricultores y hasta qué extremo han adoptado las variedades y las prácticas

que recomiendan los organismos oficiales. Aunque existe la posibilidad de lograr tal información a través de muestreos específicos, razones económico-financieras prohíben su uso, por lo que hay que recurrir a disposiciones especiales, una de las cuales podría ser la utilización de las estadísticas agropecuarias permanentes: sus formularios deberían completarse con unas pocas preguntas adicionales, que permitan obtener la información requerida a un costo mínimo. De este modo se contaría con un medio para comprobar el impacto de los planes y realizaciones gubernamentales y así se conocería también, y rápidamente, dónde y cómo tales acciones deberían ser revisadas y mejoradas.

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

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

Lic. Mario Ponce*

Podemos decir que las actividades de la coordinación regional de la investigación agropecuaria en Centroamérica se han venido configurando a través de acciones en tres campos específicos. Primero por medio de la Comisión Permanente de Investigación Agropecuaria de Centroamérica; segundo, por medio del Banco Regional de Germoplasma y tercero por medio del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios.

Solo voy a referirme a los dos primeros aspectos ya que espero más bien enterarme en el curso de esta Reunión sobre las actividades realizadas por el PCCMCA en este último año.

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

Estas primeras reuniones, podríamos decir que se han dedicado a la configuración de la estrategia que se ha de seguir para el desarrollo de programas integrales de investigación agrícola, puesto que los objetivos que se han trazado los países en esta materia no son de fácil realización tanto por sus alcances, como

* Jefe de la Sección Agropecuaria de la Secretaría del Tratado General de Integración Económica Centroamericana (SIECA).

por las modificaciones que acarrea el establecimiento de una base común que sirva como punto de partida para acciones posteriores.

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

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

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

Fue así como se llegó a las siguientes atribuciones:

- a) Someter a la aprobación del Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería, las bases de la política de la investigación agropecuaria nacional y del Istmo Centroamericano.
- b) Promover a nivel nacional la transformación de las estructuras y procedimientos existentes de manera que permitan la integración de la investigación agropecuaria del Istmo Centroamericano.
- c) Someter a la aprobación del Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería, un Plan Regional de Investigación

Agropecuaria acorde a los planes de desarrollo económico y social de los países del Istmo Centroamericano.

- d) Impulsar la ejecución y coordinación de las actividades de los programas nacionales que forman parte del Plan Regional de Investigación Agropecuaria.
- e) Evaluar periódicamente el desarrollo y los resultados del Plan Regional de Investigación Agropecuaria e introducir las modificaciones que sean necesarias y recomendarlas al Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería.
- f) Promover un intenso intercambio de resultados, de materiales, de especialistas, de publicaciones, etc., en la investigación agropecuaria del Istmo Centroamericano.
- g) Promover la integración de las actividades de investigación con las de extensión para difundir y aplicar los resultados de estas disciplinas a nivel del productor.
- h) Coordinar sus actividades con las de la Comisión Permanente de Educación Agrícola del CSUCA y con las de otros organismos similares.
- i) Coordinar sus funciones con otras instituciones nacionales, regionales e internacionales que participen en el desarrollo agropecuario del Istmo Centroamericano.
- j) Gestionar la colaboración técnica y financiera de los gobiernos, organismos, fundaciones e instituciones académicas nacionales, regionales e internacionales, para impulsar y ejecutar el Plan Regional de Investigación Agropecuaria.
- k) Crear comités de trabajo para la ejecución de tareas específicas.
- l) Propiciar el mejoramiento del nivel académico y de ingresos de los técnicos que trabajan en los programas de educación, investigación y extensión agropecuaria del Istmo Centroamericano.

- m) Elaborar y someter a la aprobación del Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería su reglamento interno.
- n) Las demás atribuciones que le confiera el Consejo Centroamericano de Agricultura y Ganadería.

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

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

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

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

Es del caso mencionar que fue en esta oportunidad en que se recomendó a los ministerios de agricultura y ganadería de Centroamérica, el reconocimiento oficial de este Programa Co-

perativo Centroamericano de Cultivos Alimenticios, como parte integral de la Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria.

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

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

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

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

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

Siempre dentro del mismo orden de ideas se acordó una lista de cultivos que deberían tener prioridad, recomendando que, en

todo caso, debería iniciarse con cereales, leguminosas de granos y ganado de carne, incluyendo pastos y forrajes.

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

Hasta aquí en cuanto a las resoluciones que han sido tomadas en el seno de la Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria, en lo que se refiere a las actividades integrales en este campo. No obstante, hay que reconocer que no basta con diseñar la política regional que se ha de seguir en la investigación, puesto que es necesario también tomar acciones adicionales de tal manera que se pueda llevar a la práctica las aspiraciones expresadas por los grupos técnicos. Esto es lo más importante y difícil de realizar, puesto que la ejecución de lo acordado no ocurre automática ni espontáneamente. Para citar un ejemplo, si analizamos en qué medida se han puesto en práctica las recomendaciones de la primera reunión de la Comisión Permanente en lo referente a la reorganización interna de la investigación agropecuaria, encontramos que se ha hecho muy poco al respecto, excepto en aquellos países en que ya existía o estaba en proceso de realización una reorganización similar a la propuesta.

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

Como es del conocimiento de ustedes este Consejo está integrado por los Señores Ministros de Economía y de Agricultura

de los países de Centroamérica, de manera que un pronunciamiento favorable a las resoluciones que ha tomado la Comisión Permanente de Investigación y Extensión Agropecuaria será, lo que podríamos decir, una luz verde, para continuar sobre bases más firmes y con el apoyo al más alto nivel para poner en práctica lo que hasta este momento ha quedado plasmado únicamente en papel.

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

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

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

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

Recordarán ustedes que este proyecto surgió de la recomendación que se hiciera a la SIECA en la XII Reunión del PCCMCA. En ella se nos solicitó que gestionáramos ante ROCAP la obtención de los fondos necesarios para ampliar las facilidades existentes en la Escuela Agrícola Panamericana, de manera que se pudieran usar las facilidades existentes en esa institución

para el establecimiento de un banco regional destinado a la preservación del plasma germinal. Además que se usaren esas facilidades como laboratorio central de análisis de semilla en relación con el proyecto centroamericano de semilla mejorada.

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

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

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

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

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

Primer año

1. Un especialista en almacenamiento de semilla por dos meses, quien:
 - a) Visitará las estaciones experimentales en Centroamérica para determinar los cultivos y el número de muestras de germoplasma que será necesario almacenar;
 - b) Examinará las instalaciones existentes en la EAP, y observará las necesidades de equipo y de material para

la adecuada identificación, almacenaje y registro de las muestras;

- c) Preparará una lista del equipo y material adicional que será necesario para completar las instalaciones, así como instrucciones y diagramas para su instalación y uso.
2. Un especialista en producción y preparación de semillas durante cuatro meses, quien:
 - a) Visitará los países de Centroamérica a fin de seleccionar posibles candidatos idóneos, tanto en los respectivos gobiernos como en la empresa privada;
 - b) Determinará el tiempo más propicio para realizar cursos de entrenamiento;
 - c) Identificará los problemas de producción y conservación de semillas que deberían tener preferencia en los mencionados cursos de entrenamiento;
 - d) Preparará en cooperación con los profesores de la EAP los esquemas de los cursos, demostraciones y ejercicios prácticos y disertaciones;
 - e) Seleccionará las variedades de semilla y recomendará el equipo y material necesarios para el curso.

Segundo año

1. Un especialista en almacenamiento de semillas, para:
 - a) Supervisar las instalaciones y probar el equipo para la conservación del germoplasma;
 - b) Instruir al personal de la EAP en cuanto a su uso;
 - c) Preparar instrucciones detalladas para los investigadores centroamericanos en cuanto a los tipos y cantidades de muestras que serán almacenadas y procedimientos

que se seguirán en la recolección, descripción, procesamiento y envío.

2. Dos especialistas en preparación de semillas que harán los arreglos finales e impartirán un curso que comprenderá tres semanas de estudio en la EAP y una semana de trabajo de campo en Centroamérica estudiando las plantaciones para semilla.

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

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

Los gobiernos, por su parte, proveerán los fondos para sostener anualmente unos cuatro becarios de los respectivos países, durante el período que duren los cursos cortos.

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

Los trabajos encomendados a la Universidad del Estado de Mississippi se han venido realizando en la forma programada y posiblemente en los próximos meses ya se tengan los primeros resultados del estudio, de donde se espera saldrán orientaciones en cuanto a la forma en que podría operar el banco regional de

germoplasma en la Escuela Agrícola Panamericana, al servicio de los países de Centroamérica y Panamá.

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

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



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

Ing. Agr. Manuel Antonio Cáceres *

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

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

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

El Servicio de Extensión Agropecuaria como una de las principales dependencias de ese Organismo, ha tenido a su cargo a través de 5 regiones en las que está dividido administrativamente

* Jefe de Extensión Agropecuaria Servicio Cooperativo de Desarrollo Rural. Ministerio de Recursos Naturales.

el país, y de sus 33 agencias de extensión agropecuaria, muchas de las actividades tendientes al aumento de la producción por área. Para esto ha contado con la valiosa colaboración del Departamento de Agronomía, en lo concerniente al suministro de semilla mejorada.

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

1. MAIZ

Distribucion de Semilla Mejorada

Si bien es cierto que desde muchos años antes se comenzó a enfocar, por nuestra institución, la necesidad de una mayor producción de maíz por área, voy a hacer notar los datos estadísticos respecto a este cultivo en lo concerniente a nuestro Departamento de Extensión Agropecuaria, durante los últimos 5 años. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de semilla mejorada de maíz y áreas sembradas en Honduras.

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

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

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

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

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

2. FRIJOL

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

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

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

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

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

Lotes demostrativos

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

3. MAICILLO

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

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

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

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

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

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

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

4. PLAN DE CREDITO

Antecedentes

Un plan de crédito entre FAO y DESARRURAL, viene operando en nuestro país desde el año de 1965, de acuerdo con el convenio básico entre el Ministro de Recursos Naturales de Honduras y FAO.

Por gestiones hechas por el Ing. Felipe Antonio Peraza, Director de DESARRURAL y el Dr. C.H.H. ter Kuile de la Oficina Regional de FAO en Centroamérica, la Compañía de Fertilizantes FERTICA donó al programa durante 1965, 75 toneladas de fertilizante 20-20-0. Por su parte DESARRURAL con sus propios fondos puso a disposición del Programa, 46.5 toneladas de Urea al 45 por ciento, 5 toneladas de Aldrín al 2.5 por ciento y 5 toneladas de semilla mejorada de maíz. Asimismo, el trans-

porte del fertilizante donado por FERTICA de San Salvador a Tegucigalpa y de Tegucigalpa a las diferentes zonas de trabajo de los agentes agrícolas del Servicio.

En 1966 se recibió una nueva donación de FAO consistente en 60 toneladas de fertilizante 20-20-0 y 10 toneladas de Urea al 45 por ciento. DESARRURAL ha comprado con fondos del Programa 75 toneladas de Urea, 87.5 toneladas de fertilizante 20-20-0 al 45 por ciento y 17 toneladas de semilla de maíz.

En 1967, nuevamente se recibieron de FAO, 110 toneladas de fertilizante 20-20-0 y 22 toneladas de Urea al 46.33 por ciento habiendo adquirido el Servicio con el fondo rotativo 54 toneladas de fertilizante 20-20-0 y 50 toneladas de Urea al 45 por ciento y 20 toneladas de semilla de maíz.

Agricultores beneficiados

De las aportaciones antes especificadas, se ha formado el fondo con que ahora opera el Programa y que durante los años que ha operado, ha tenido el movimiento que se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Movimiento de créditos otorgados por DESARRURAL a agricultores hondureños de 1965 a 1967.

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

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

Comité Nacional

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

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

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

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

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

Plan de crédito

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

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

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

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

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

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

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

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

Observaciones generales sobre el programa

- 1) El Plan de Crédito se puso en vigencia en forma oportuna, cuando el Servicio estaba pasando de sus funciones meramente de Extensión Agropecuaria a las de Fomento. Con las facilidades del crédito se les hizo mucho más fácil a los Agentes Agrícolas la introducción de nuevas técnicas con los agricultores aumentando por ende la producción de maíz de 15 quintales como promedio a 70 quintales por manzana, en las áreas de influencia de nuestros Agentes Agrí-

* 1 Lempira = 0.50 pesos Centroamericanos

colas, y con aquellos agricultores a quienes se les extendió créditos consistentes en semilla mejorada, fertilizante e insecticidas. Factor determinante es, sin lugar a dudas la asistencia técnica brindada.

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

Lotes demostrativos

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

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

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

Asistencia técnica

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

PRODUCCION DE SEMILLA

Otoniel E. Viera A.*

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

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

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

* Encargado Producción Semillas, DESARRURAL.

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

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

Tal como se indica en el mapa adjunto, la producción de semilla de maíz se lleva a cabo en la zona nor-occidental del país, comprendida por los Departamentos de Yoro, Cortés y Santa Bárbara para Sintético Tuxpeño, y Nicarillo y en el Departamento de Comayagua (Centro Nacional de Agricultura y Ganadería), se produce el Híbrido H-5 y el Honduras Compuesto Precoz.¹

El almacenaje de semilla en San Pedro Sula se hace en bodegas con aire acondicionado y deshumidificación. Existen 5 bodegas de este tipo, cada una con capacidad para 10 toneladas métricas. Fuera de esta bodega hay otra destinada para el movimiento de semilla inmediato y que no tiene acondicionamiento alguno para deshumidificación y aire acondicionado, pero que pueden ser adaptadas fácilmente.

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

¹ La producción de semilla mejorada a partir de 1962 es progresiva como puede notarse en la gráfica correspondiente, adjunta.

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

La Planta de Procesamiento de Tegucigalpa tiene diseño muy parecido a la de San Pedro Sula. Cuenta con 6 bodegas con capacidad para 10 toneladas métricas cada una, y en ellas sólo se tienen deshumidificadores.

El Programa de Producción a partir de 1967 aparece en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Producción de semillas por años a partir de 1967 en toneladas métricas

Cultivo	1967	1968	1969	1970
Maíz	3.490.0	650.0	800.0	1.000.0
Frijol	125.0	200.0	300.0	400.0
Arroz	30.0	60.0	120.0	240.0
Sorgo	30.5	40.0	45.0	50.0

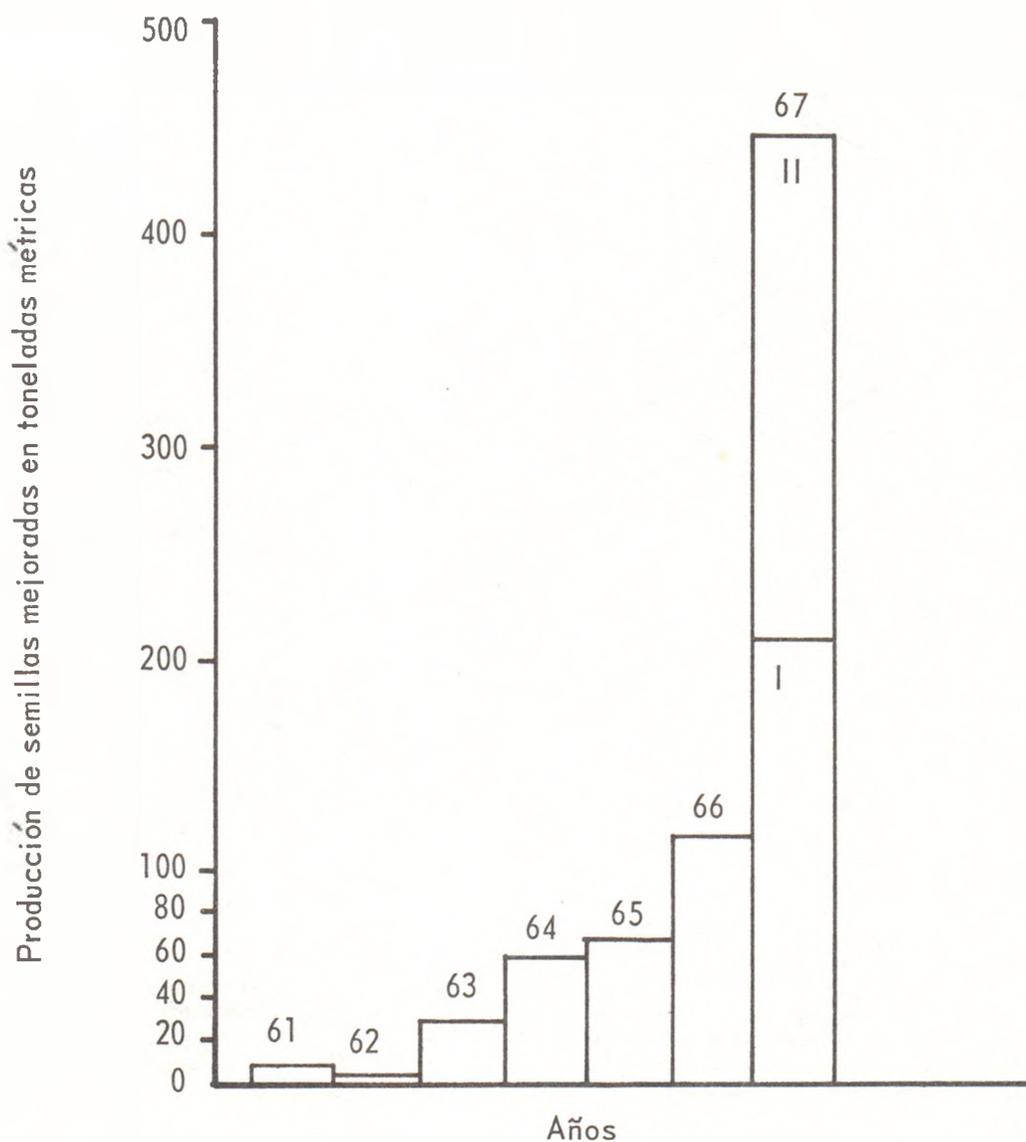
En el establecimiento de estas plantas participan activamente las siguientes instituciones: DESARRURAL, Banco Nacional de Fomento, A.I.D. y la Universidad del Estado de Mississippi.



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

Figura 2

ZONAS DE PRODUCCION DE SEMILLAS EN HONDURAS

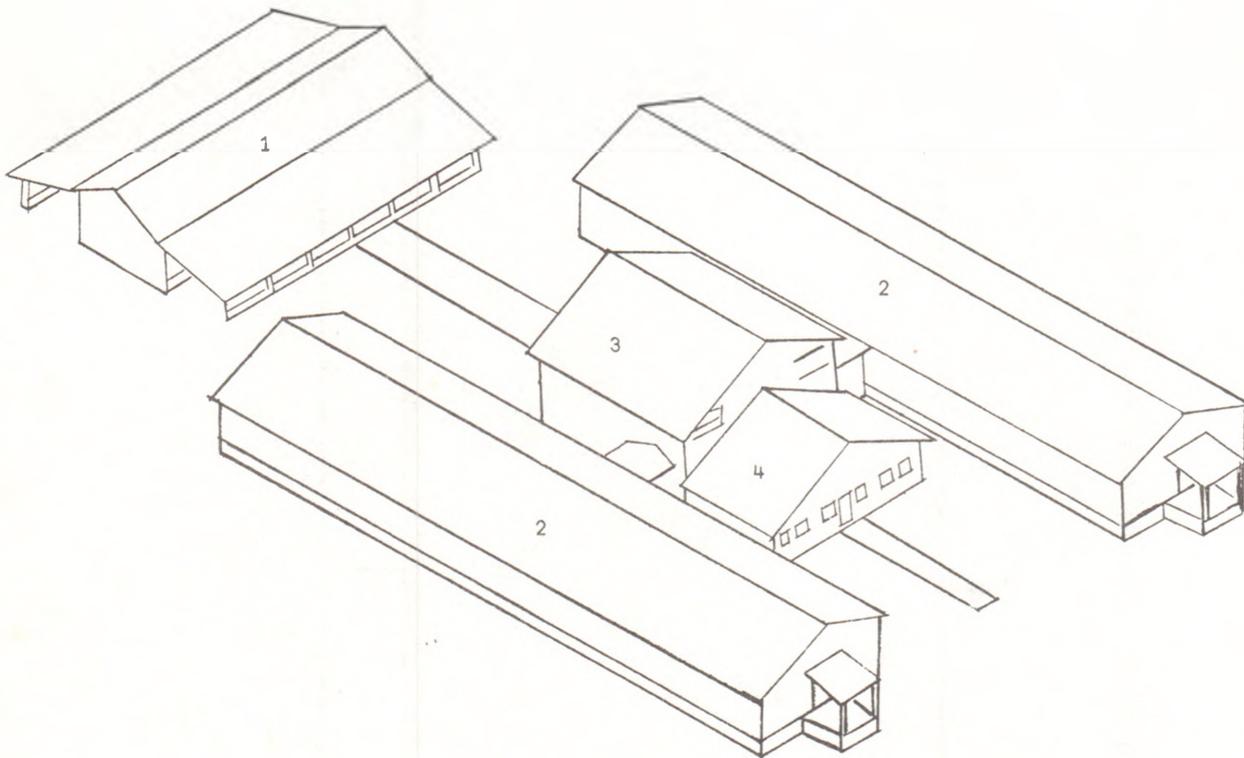


- I - Contrato para siembra de "primera"
- II - Contrato para siembra de "postrera"

Figura 2

PRODUCCION DE SEMILLA MEJORADA DE MAIZ
EN LOS ULTIMOS 7 AÑOS 1961 - 1968

DESARRURAL - HONDURAS



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

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

Figura 3

PLANTA DE PROCESAMIENTO DE TEGUCIGALPA, HONDURAS

RESUMEN DE LOS ENSAYOS REGIONALES, SEMBRADOS EN EL ISTMO CENTROAMERICANO EN 1967-1968*

Heleodoro Miranda M.**

La Dirección Regional para la Zona Norte del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, en su calidad de Coordinadora del Programa de Frijol del Programa Cooperativo Centroamericano de Cultivos Alimenticios, auspició ensayos de rendimiento de frijoles negros y rojos y un almacigal, en el Istmo Centroamericano, en el año agrícola 1967-1968.

Igualmente, la Dirección Regional para la Zona Norte hizo posible que los fitopatólogos, doctores Rodrigo Gámez y Luis Carlos González, profesores de la Universidad de Costa Rica, visiten los almacigales y ensayos de rendimiento y evalúen la resistencia de las variedades a las enfermedades, durante la primera y segunda cosechas, respectivamente.

ALMACIGAL

El objetivo del almacigal, es el de observar el comportamiento agronómico de las variedades, teniendo como base de comparación al testigo local.

* Resumen del trabajo: Miranda M., H. Ensayos de frijol en el Istmo Centroamericano. Año Agrícola 1967-1968 PCCMCA. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Publicación Miscelánea No. 61. Febrero 1969. 70 p.

** Genetista Asociado de la Dirección Regional para la Zona Norte del IICA.

El almacigal consistió de 120 entradas, de las cuales 85 eran negras, 29 rojas y 6 de otros colores. Estas se compararon con las variedades Jamapa, Porillo No. 1 y S-182-N, llamadas testigos regionales y un testigo local. En la primera cosecha se sembró en Turrialba, Alajuela y San Isidro del General, Costa Rica; Danlí y Comayagua, Honduras; y en Jalpatagua, Guatemala.

Las variedades del almacigal presentaron una amplia variabilidad para rendimiento y resistencia, especialmente a roya.

Las comparaciones que se realicen carecen de precisión, en vista de que no existe una estimación de error por localidad.

En la primera cosecha los rendimientos promedio variaron de 1293 a 168 kilogramos por hectárea, de 1098 a 421 kilogramos por hectárea y de 1008 a 409 kilogramos por hectárea para las variedades negras, rojas y de otros colores, respectivamente. En general, se observó que un alto número de variedades, rindieron más que el testigo local; así en Jalpatagua, Guatemala, llega a un 47 por ciento de variedades negras, en cambio en San Isidro del General, Costa Rica, únicamente un 28 por ciento. En esta misma localidad, entre las variedades rojas, solo 66 Retinto Dulce Nombre Copán y Ecuador 299, fueron superiores al testigo local. Honduras 35, de color negro, fue la única que consistentemente rindió más que los testigos locales, equivalente a 34 por ciento en promedio de las 6 localidades. Los mayores rendimientos ocurrieron en Danlí; la variedad Venezuela 63 con 3000 kilogramos por hectárea, fue la de más alto rendimiento en esta cosecha.

Las variedades Guatemala 9, Guatemala 22, Guatemala 55, Guatemala 56 y Guatemala 543, no mostraron síntomas de roya (Uromyces phaseoli var. typica Arth.) en las 4 localidades donde se evaluó para esta enfermedad. Utilizando para ésta y otras enfermedades una escala de 0: plantas libres de la enfermedad a 4: plantas muy susceptibles. Ninguna variedad presentó resistencia a Xanthomonas phaseoli (E. F. Sm); 11 variedades se mostraron tolerantes a la enfermedad con índices no mayores de 1. Tampoco se encontró resistencia para Isariopsis griseola

Sacc., sin embargo, México 235, presentó tolerancia con un índice promedio de 0.7 para 3 localidades.

En las 2 localidades donde se evaluó para resistencia a Rhizoctonia microsclerotia Matz, 10 variedades presentaron índices no mayores de 1; el testigo local tenía un índice promedio de 1.6.

Las localidades donde se estableció el almacigal en la segunda cosecha fueron: Alajuela y Turrialba en Costa Rica, Danlí, Comayagua y El Zamorano en Honduras, El Refugio en El Salvador y Alanje en Panamá.

En Danlí se obtuvieron los mayores rendimientos y en Comayagua los más bajos. Las variedades negras variaron entre 1299 a 593 kilogramos por hectárea, las rojas entre 1277 a 538 kilogramos por hectárea y las de otros colores entre 1126 a 855 kilogramos por hectárea en promedio de 7 localidades; el mayor rendimiento se obtuvo en Danlí, con la variedad Guatemala 138, con 3600 kilogramos por hectárea. Las variedades I-117 negra y México 235 roja dieron rendimientos mayores que el testigo local en 6 de las 7 localidades anotadas; la excepción fue Alanje, localidad en la que únicamente 8 variedades rindieron más que el testigo local.

En promedio de 7 localidades un 42.5 por ciento de las variedades ensayadas dieron rendimientos más altos que los testigos locales y un 25.8 por ciento más que Porrillo No. 1, el mejor de los testigos regionales. Sobrepasaron en promedio de las dos cosechas el rendimiento del testigo local 41 variedades negras, las tres variedades rojas: 66 Retinto Dulce Nombre Copán, Zamorano 67-H-79 y Honduras 24, y dos de otros colores.

Entre el grupo de variedades negras, Venezuela 63 e I-117 son consistentemente buenas en las dos cosechas y rinden 26.6 y 20.7 por ciento más que los testigos locales.

Las variedades Guatemala 24, Guatemala 55, Guatemala 56, Guatemala 331, Guatemala 547 y Ecuador 299 no presentaron

síntomas de roya. Es interesante anotar que Guatemala 55 y Guatemala 56 también estaban libres de la enfermedad en la primera cosecha. El nivel de Infección en Comayagua y en El Zamorano, fue significativamente más bajo que en las otras dos localidades.

El nivel de infección de X. phaseoli en Comayagua, Honduras, fue más bajo que en Alajuela, Costa Rica y en El Zamorano, Honduras. Se pudo apreciar que ninguna variedad presentó inmunidad, sin embargo 12 variedades dieron un promedio de 0.3 para tres localidades y en total 71 no tuvieron índices mayores de 1. De éstas, 7 en la primera cosecha también fueron tolerantes.

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE FRIJOLES NEGROS

El ensayo constaba de 11 variedades y 4 testigos, uno local y tres con carácter regional. Las variedades negras Jamapa, Porrillo No. 1 y S-182-N, ampliamente conocidas en el área formaron el conjunto de testigos regionales.

Las 15 entradas del ensayo se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar y 5 repeticiones. La unidad experimental constaba de 4 surcos de 5 metros de largo, espaciados a 0.60 metros. La parcela útil estaba constituida por 5 metros, correspondientes a los dos surcos centrales. Cada repetición del ensayo tuvo un sorteo independiente.

El ensayo de frijoles negros en la primera cosecha se estableció en Costa Rica, en: Turrialba, Alajuela y San Isidro del General; en Guatemala, en: Jalpatagua y San Jerónimo; en Honduras, en: Danlí y Comayagua.

Los testigos rindieron significativamente más que el promedio de las variedades, en 5 de las 7 localidades donde se compararon. Las excepciones fueron Jalpatagua y San Jerónimo, Guatemala. En esta última localidad, Turrialba 1 rindió 520 kilogramos por hectárea más que el testigo local, el cual representa un 37.3 por ciento; superó en 428 kilogramos por hectárea a S-182-N, el testigo regional de mayor rendimiento. Estas dos

localidades fueron las únicas donde las variedades no presentaron diferencias significativas entre sí. Turrialba 1 y México 29 dieron rendimientos iguales o superiores a los testigos locales en 3 de las 7 localidades.

En Alajuela y Turrialba, Costa Rica, se detectó una gran variabilidad en cuanto a la reacción a U. phaseoli. Fueron resistentes Guatemala 5 y Guatemala 33 con un índice promedio de 0.1; Ecuador 208, con 2.8, fue susceptible. El testigo local también fue susceptible con un índice de 1.2.

En esta cosecha, solamente en San Isidro del General, Costa Rica, se presentó I. griseola, con carácter de epifitía. Presentaron mayor tolerancia el testigo local, Guatemala 174, Guatemala 5 y Jamapa, con un índice de 1.0. Porrillo No. 1 y Turrialba 1 con 2.2 fueron las variedades más susceptibles.

Se tomó en cuenta la reacción a virosis sólo en Estelí, Nicaragua, por ser esta localidad muy afectada. Se encontró una amplia variabilidad en la reacción de las variedades; S-182-N fue muy tolerante, índice de 0.5, y Guatemala 174 muy susceptible con 4.0.

Los índices de la reacción a X. phaseoli en promedio de tres localidades variaron de 1.0 a 2.4. Las variedades Guatemala 33 y Guatemala 5 presentaron índices con 1.3. Las variedades Veranic 2 y Porrillo No. 1 se mostraron susceptibles.

En la segunda cosecha los ensayos se establecieron en Alajuela y San Isidro del General, Costa Rica; en Danlí, Comayagua y El Zamorano, Honduras y en El Refugio, El Salvador.

En promedio de 5 localidades, México 29 fue la única variedad que rindió más que el testigo local. En Alajuela, Costa Rica, en promedio, los testigos rindieron significativamente más que las variedades mejoradas. En esta localidad y en El Refugio, El Salvador, ninguna variedad superó al testigo local.

El nivel de rendimiento en Danlí, Honduras, fue superior a las otras localidades. San Isidro del General fué el más bajo.

En promedio de las dos cosechas ninguna de las variedades probadas rindió más que los testigos locales. El testigo local en Alajuela, Costa Rica, no fue superado en ninguna de las cosechas.

En esta cosecha se encontró que 3 enfermedades tenían el carácter de epifitias, mancha bacterial, roya y mancha angular. Las variedades presentaron un pequeño rango de variación, de 0.9 a 1.4, en su reacción a X. phaseoli.

Las variedades Guatemala 33 y Guatemala 174 se mostraron altamente resistentes a U. phaseoli en Alajuela y San Isidro del General, Costa Rica. En estas mismas localidades se evaluó la reacción a I. griseola; Jamapa fue la más tolerante.

En promedio de las dos cosechas, se puede decir que especialmente Guatemala 5 y Guatemala 174 son tolerantes a X. phaseoli, teniendo un índice de 1.0 y 1.1, respectivamente para 6 localidades de Centroamérica. Guatemala 5 y Guatemala 33 en tres localidades de Costa Rica se mostraron muy resistentes a U. phaseoli; en cambio Ecuador 208 es susceptible. Jamapa se mostró consistentemente tolerante a I. griseola.

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE FRIJOLES ROJOS

Se diseñó un ensayo para comparar 11 variedades de frijol rojo con un testigo local y se incluyeron, además, los tres testigos regionales negros, Jamapa, Porrillo No. 1 y S-182-N, variedades que servirán como base de comparación entre ensayos en varias localidades, cosechas y años.

Las 15 entradas se arreglaron en 5 bloques completos al azar. Cada ensayo tenía su propio sorteo. Las características de este ensayo fueron similares a las del ensayo de frijoles negros.

En la primera cosecha los ensayos se establecieron en Turrialba, San Isidro del General y Alajuela, Costa Rica, en Jalpatagua, Guatemala y en Danlí y Comayagua, Honduras. La

variedad Col. 1-63-A rindió consistentemente más que el testigo local y lo sobrepasó en 246 kilogramos por hectárea en promedio de las 6 localidades. En Alajuela, Costa Rica, rinde 1796 kilogramos por hectárea equivalente a 139.5 por ciento del testigo local. El máximo rendimiento ocurrió en Danlí, Honduras, 2240 kg/ha y en promedio de las 6 localidades, 1392 kilogramos por hectárea.

En Turrialba, Costa Rica, Guajira 1 rinde 1000 kilogramos por hectárea equivaliendo a un 41.4 por ciento más que el testigo local y 12.7 por ciento más que Jamapa, que es una variedad negra. En San Isidro del General, Costa Rica, sobresale 17-R rindiendo 39.7 por ciento más que el testigo local.

Se sembraron los ensayos en la segunda Cosecha en San Isidro del General y Alajuela, Costa Rica; en Danlí, Comayagua, El Zamorano, Honduras, y en Chancuyo, El Salvador. Con la excepción de Alajuela, Costa Rica, donde los testigos rindieron 96 kilogramos por hectárea más que el promedio de las variedades, éstas no se diferenciaron estadísticamente de los testigos en las otras localidades. Aun cuando los testigos rinden significativamente más que el promedio de variedades en Alajuela, Costa Rica, es interesante notar que Chile 23, una variedad tardía, rinde 114.3 por ciento más que el testigo local. En el Zamorano, Honduras, sobresalen Italia 3 y Zamorano L-274 con 96 y 88 por ciento más que Zamorano 2, el testigo local.

Los mayores rendimientos ocurrieron en Danlí, Honduras. En esta localidad el testigo local rindió 2200 kilogramos por hectárea y fue superado por Zamorano L-274 con 133 kilogramos por hectárea.

En Chancuyo, El Salvador, sobresalen las variedades Congo Belga 9 y Boyacá 1 superando al testigo local en un 64.6 y 48.4 por ciento, respectivamente.

Col. 1-63-A rinde igual o más que los testigos locales en 4 de las 6 localidades.

Col. 1-63-A en promedio de las dos cosechas, rinde un 14.3 por ciento más que el promedio de los testigos locales. Las variedades 27-R y Boyacá 1 dan rendimientos similares al promedio de los testigos locales. En cambio Chile 23, la variedad de más bajo rendimiento, alcanza únicamente al 76.1 por ciento del promedio de los testigos locales.

Durante las dos cosechas se evaluó la reacción de las variedades a mancha bacterial (Xanthomonas phaseoli (E. F. Sm) Dows.), roya (Uromyces phaseoli var. *typica* arth) y mancha angular (isariopsis griseola Sacc.). El daño causado por Rhizoctonia (Rhizoctonia microsclerotia Matz), se evaluó únicamente en la primera cosecha.

En promedio de las dos cosechas, se observó que Chile 23 es tolerante a X. phaseoli e I. griseola y muy resistente a U. phaseoli. A este último patógeno le son tolerantes 27-R y Guatemala 97. La reacción de las variedades a las 3 enfermedades mencionadas es consistente en las dos cosechas.

DISCUSION

Es el tercer año que la Dirección Regional para la Zona Norte del IICA, patrocina el Programa Centroamericano de Frijol del PCCMCA y segundo en que se ensayan un alto número de variedades.

Las variedades del almacigal mostraron amplia variabilidad de adaptación. Así, las variedades negras, Guatemala 138 en Danlí, Honduras, y México 528 en El Refugio, El Salvador, rinden 1687 kilogramos por hectárea o más que sus respectivos testigos locales. Desde luego son datos basados en un solo surco, pero un rendimiento de 3600 kilogramos por hectárea obtenido por Guatemala 138 en Danlí, Honduras en la segunda cosecha hace pensar que tenemos materiales muy prometedores.

Los resultados obtenidos en el ensayo de rendimiento de frijoles negros indican que ninguna variedad nueva tiene un am-

plio rango de adaptación. Sin embargo, para algunas localidades, existen variedades prometedoras entre las ya probadas en años anteriores.

El ensayo de frijoles rojos dió a conocer que la variedad Col. 1-63-A, tiene un amplio rango de adaptación; superó los testigos locales en 10 ensayos y a Porrillo No. 1 en 8 de 12 ensayos; si se tiene en cuenta que este testigo regional es de grano negro, parece que Col. 1-63-A, variedad precoz, de crecimiento indeterminado, es en realidad buena rendidora, a pesar de que presentó síntomas de ser susceptible a I. griseola.

Las variedades Guajira 1, Chile 23, Italia 3, Zamorano L-274, Congo Belga 9 y Boyacá 1, deberían propagarse y ser tomadas en cuenta para ensayos extensivos en aquellas localidades donde parecen estar bien adaptadas.

Bajo condiciones de campo, Guatemala 33, Guatemala 55 y Guatemala 56 al no presentar síntomas de roya en todos los ambientes donde fueron ensayadas, representan una buena fuente de resistencia. Será de mucho interés saber qué razas prevalecen en la región y comprobar en el laboratorio la bondad de las evaluaciones bajo condiciones naturales. También Guatemala 5, Guatemala 174 y Chile 23 presentan resistencia a esta enfermedad.

Tomando en cuenta el comportamiento de las variedades en el almacigal del presente año y en anteriores, se recomienda incluir en los ensayos de rendimiento del próximo año a las siguientes variedades negras: Honduras 35, Florida Copán, I-61, I-117 y S-219-N-1. Y a las variedades rojas: 66 Retinto Dulce Nombre Copán, Mezcla roja selección 16, Honduras 46, Honduras 18 y Honduras 24.

El presente resumen está basado en aproximadamente el 50 por ciento de las repeticiones del almacigal y de ensayos de rendimiento enviados a los cooperadores. Se debería poner más empeño en la selección del terreno, cuidado de los ensayos y cosecha, tanto para subir el porcentaje de datos útiles, como para mejorar su calidad.

En el futuro sería conveniente incluir como testigos regionales a variedades rojas. Col. 1-63-A podría servir para tal fin, por poseer un amplio rango de adaptación.

Se recomienda mantener en el almacigal no sólo variedades de grano negro y rojo, sino también de otros colores; su necesidad es obvia en la búsqueda de resistencia a las enfermedades, capacidad de rendimiento y otros caracteres agronómicos deseables.

EL PCCMF Y EL FOMENTO DEL CULTIVO DE FRIJOL EN CENTROAMERICA

A. Pinchinat*

Introducción

Anualmente, desde 1962, los delegados del PCCMF han venido tratando diversos temas relacionados con el cultivo del frijol en Centroamérica. Mediante ensayos cooperativos, han extendido al ámbito regional el alcance de las observaciones y las conclusiones de la investigación sobre esta planta. Cada reunión anual ha sido un foro para divulgar información técnica, intercambiar ideas y materiales experimentales y estimular el trabajo de equipo. En este sentido el PCCMF está cumpliendo una función digna de elogio.

Sin embargo, el Proyecto no ha podido lograr su objetivo básico que es el mejoramiento, tanto en cantidad como en calidad, de la producción de frijol en Centroamérica (4). Ha habido signos visibles de escasez aguda o crónica de frijol. Cabe entonces analizar el estado actual del cultivo, determinar las causas fundamentales de la baja producción regional y proponer medidas para que sea más efectiva la labor técnica del PCCMF.

Panorama del cultivo

En base a varias fuentes estadísticas y censos agropecuarios nacionales (2, 3, 5, 6, 7), se calculó que la producción de

* Genetista Asociado. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica.

frijol en Centroamérica de 1950 a 1962 aumentó en sólo el 8 por ciento, mientras que la población había aumentado en un 44 por ciento como se puede apreciar en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Incrementos de producción de frijol y de población en Centroamérica.

Año	Producción (1000 toneladas métricas)	Población (1000 habitantes)
1950	117.3	8,771
1962	126.7	12,592
Incremento aproximado (%)	8	44

Asimismo, se calculó que la producción de frijol en Centroamérica (excluyendo Panamá), era apenas un poco más de la mitad de la demanda mínima en 1955 y que para equilibrar estos dos renglones en 1969, se necesitarían mejoras drásticas en el área total en frijol, el área tecnificada y los rendimientos, como se desprende del Cuadro 2.

Cuadro 2. Demandas Mínimas de producción de frijol en Centroamérica.

Año	Demanda mínima producción (1000 toneladas méts.)	%	Area en frijol (1000ha) Total	% Tecnificada	Rendimiento (kg/ha)		
1965	264.0	146.3	55	310.8	518		
1969	299.1	284.4	95	377.8	152.6	40	758
Incremento aprox (%)		94		22			

En el Cuadro 3, el desglose de los rendimientos anticipados por país, muestra que los incrementos de mayor proporción deberían provenir de Nicaragua y particularmente de Guatemala; los rendimientos se expresan en kilogramos por hectárea.

Cuadro 3. Desglose de rendimientos anticipados por país.

Año	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua
1965	543 -	662	454	436	717 -
1969	538 -	662	1018	449	1024 -
Increment. aprox (%)	- 1	0	124	3	43

Sin embargo las estadísticas correspondientes al año 1967, que se resumen en el Cuadro 4, revelaron que la situación del cultivo no estaba de acuerdo con las proyecciones.

Cuadro 4. Producción de frijol en Centroamérica, año 1967

País	Area total (1000 ha)	Incremento aprox. (%)	Producción (100 ton. métricas)	Incremento aprox. (%)	Rendi- miento (kg/ha)	Incremento aprox. (%)
C. América	318	2	171	17	538	4
Costa Rica	47	-	14	-	298	-45
E l Salvador	23	-	17	-	739	12
Guatemala	89	-	51	-	573	26
Honduras	108	-	51	-	472	8
Nicaragua	51	-	38	-	745	4

La comparación entre los porcentajes de crecimiento anual previsto y logrado muestra claramente que, al ritmo actual de producción, no se alcanzarán las metas fijadas para 1969 (ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Incremento anual en la producción de frijol.

	Incremento anual aprox. (%)	
	Previsto	Logrado
Area en frijol	4	1
Area tecnificada	-	.*
Rendimiento	9	1
Producción	19	6

* Aparentemente el incremento ha sido más bien en sentido negativo.

Los técnicos que laboran en los programas nacionales de frijol deben pues cerciorarse de las causas fundamentales que anulan sus esfuerzos y restan toda efectividad al PCCMF. Confrontarse con el panorama actual debería interpretarse como un indicio de irresponsabilidad o por lo menos de una falta patente de interés respecto al fomento del cultivo en el área centroamericana.

Requisitos fundamentales para el fomento del cultivo

Debe entenderse que, siendo de grandes proporciones el problema de la escasez de frijol en la región, será preciso hacerle frente con soluciones también de gran alcance. Los intentos fragmentados, débiles o esporádicos no producirán los resultados anhelados, y más bien podrían convertirse en obstáculos adicionales.

Wortman (8), prescribe algunos requisitos básicos, no-agronómicos que deben tomarse en cuenta antes de discutir posibles contribuciones de los agrónomos al fomento agrícola en las naciones en desarrollo. En lo que respecta al frijol en Centroamérica, para que tengan éxito los programas nacionales, y por ende las actividades del PCCMF, deben prevalecer las condiciones siguientes:

Primero: La entidad local responsable del programa debe demostrar clara determinación de lograr las metas propuestas y atacar resueltamente todo obstáculo que se presente.

Segundo: El programa entero debe erigirse sobre planes técnicamente factibles, en cuya confección participen economistas, agrónomos y otros profesionales interesados. La producción del cultivo debe remunerar económicamente al agricultor, o sea debe dejarle ganancias sustanciales. Los insumos necesarios (fertilizantes, semillas, pesticidas..) equipo agrícola, créditos y otras facilidades tales como bodegas para almacenar la cosecha, deben estar disponibles en cantidad y calidad cuando lo necesite el agricultor.

Al mismo tiempo, se deben emprender, y realizar gradualmente, algunos esfuerzos a largo plazo. Eso incluye el mejorar, desde los puntos de vista económico y social, los sistemas de tenencia de la tierra, ampliar los servicios públicos (comunicaciones, riego, electricidad), y particularmente, facilitar e intensificar la educación a todos los niveles.

Tercero: Integrar y coordinar las actividades de la investigación, la enseñanza profesional (formal o de capacitación en servicio) y la extensión agrícola.

Cuarto: Buscar celosamente la continuidad e idoneidad en el liderato del programa y sus proyectos.

Se considera que gran parte del éxito del programa de trigo en México, se debe al cumplimiento con los rasgos esenciales de estos prerequisites básicos (8). Estos también deben de regir en Centroamérica para que los programas nacionales de frijol, y a través de ellos el PCCMF, puedan cumplir cabalmente con su compromiso de aumentar efectiva y eficientemente la producción de este grano, básico en el área.

Papel inmediato del PCCMF

En realidad, no sería sorprendente que una vez que prevalezcan las condiciones enumeradas, se disipe, o por lo menos se atenúen gran parte de los males, tales como el "tapado" del frijol, que obstaculizan el fomento del cultivo en el ámbito centroamericano, despejándose el camino para una fructífera labor del PCCMF.

De todos modos, talvez la primera contribución del grupo técnico que trabaja en frijol, será la de exigir que sus programas respectivos abarquen únicamente las zonas adecuadas para el cultivo dentro de cada país. A este efecto, ya se publicó un estudio de zonificación (1); el cual será necesario solamente afinar y adaptar a las exigencias locales. Es posible que, dentro de un país, los recursos nacionales actuales no permitan extender el programa en los términos requeridos a todas las zonas potencialmente frijoleras. En tales circunstancias, convendría intensificar las actividades técnicas en las zonas que ofrezcan mayores posibilidades de éxito.

Luego se promoverá la adopción de las prácticas culturales respaldadas por los resultados de la investigación regional. Entre tales prácticas figuran la buena preparación del suelo, el uso de buena semilla, el cultivo de variedades mejoradas adaptadas a las condiciones locales, el uso racional de los fertilizantes, el combate oportuno de las plagas y malas hierbas, la siembra en épocas especificadas para poder cosechar en período seco y el manejo de la cosecha en tal forma que se reduzcan a un mínimo las pérdidas.

Papel futuro del PCCMF

La utilidad del PCCMF como organización regional dependerá en primer lugar de su efectividad en contrarrestar la tendencia a una escasez crónica y creciente de frijol en la región centroamericana. Si eso no se logra en un plazo prudencial, los agrónomos deben ser los primeros en poner en duda la necesidad de mantener un aparato ineficaz.

Por otra parte, si se implantan los prerequisites no agrónomos y se utiliza la información técnica acumulada, entonces el PCCMF tendrá que refinar sus métodos de experimentación, y ampliar su campo de acción para permanecer a la vanguardia. En particular para dar fundamento a las conclusiones y recomendaciones. Asimismo, deberá prestar más servicios a sus integrantes, como el de mantenerlos informados periódicamente sobre las estadísticas pertinentes y los acontecimientos más sobresalientes en torno al cultivo del frijol en Centroamérica.

Además, el PCCMF deberá abogar activamente para que los países adopten medidas legislativas imprescindibles, tales como leyes de alcance local o regional sobre el comercio y la certificación de la semilla de frijol. Deberá estar siempre alerta para anticipar los problemas del cultivo y empeñarse de inmediato en encontrarles soluciones realistas. Parte de esta labor podría desarrollarse en colaboración o a través de la SIECA y de organismos internacionales como el IICA.

Conclusiones

La escasez de frijol en Centroamérica es real y tiende a empeorarse. Para aliviarla es menester imponer un plan de acción que involucre, en forma simultánea y coordinada, medidas de orden económico, Social y técnico.

En el aspecto técnico, el PCCMF podría contribuir efectivamente a aumentar la producción de frijol en la región, siempre y cuando prevalezca un ambiente propicio en los demás aspectos.

Será la responsabilidad inmediata de los técnicos que participan en el PCCMF, de plantear la situación ante la institución nacional que patrocine el programa de frijol y lograr que se hagan los ajustes necesarios, de suerte que el Proyecto Cooperativo se convierta, por fin, en un arma realmente útil que contribuya efectivamente a mejorar, en cantidad y calidad, la producción de frijol en Centroamérica.

LITERATURA CITADA

1. AGUIRRE, J.A. y SALAS, J.A. Zonificación del frijol de Centroamérica y Panamá. Turrialba 15(4):300-306, 1965.
2. ECHANDI, E. Algunos aspectos agronómicos importantes del cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en Centroamérica y el Programa de Cultivos Alimenticios del IICA. Dic. 6, 1966. Borrador no publicado.
3. FAO. Boletín Mensual de Economía y Estadística Agrícola. 16(3):12, 1967. FAO, Roma.
4. GUTIERREZ G., M. Manual para los ensayos centroamericanos de frijol. Dirección Regional para la Zona Norte, IICA, Guatemala. Borrador mimeografiado. 1967. 14 p.
5. PONCE, M. Panel sobre cultivos alimenticios y nutrición humana. IICA/INCAP. Guatemala, Guatemala, 26-30 setiembre 1966. Borrador mimeografiado, s.f.
6. RAMIREZ, M.A. Demanda mínima adecuada de alimentos básicos para Centroamérica y Panamá. Proyección para 1965-1974. Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Económicas, Guatemala, 1966. 30 p.
7. UNITED NATIONS. Demographic Yearbook, 1963. 15th issue.
8. WORTMAN, S. Making agronomy serve developing countries. In Challenge to Agronomy for the Future. American Society of Agronomy. Special Publication No. 10, 1967. 52 p.

RELACION ENTRE EL HABITO DE CRECIMIENTO Y LOS
COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DEL FRIJOL
(Phaseolus vulgaris L.)*

Luis H. Camacho**

Con el fin de estudiar la relación entre los componentes del rendimiento y el hábito de crecimiento en frijol, se hicieron varios cruzamientos entre variedades de crecimiento "voluble" y crecimiento "arbustivo". En las progenies segregantes se seleccionaron líneas arbustivas, líneas con guía corta y líneas con guía larga. Las generaciones F₅ y F₆ de estas selecciones se sembraron en experimentos con varias repeticiones y se estudiaron los siguientes caracteres: número de vainas por planta, número de granos por vaina, tamaño de la semilla y rendimiento por planta.

Las progenies con guía corta o larga mostraron mayor rendimiento que las progenies sin guía en tres de los cuatro cruzamientos estudiados. Esta diferencia en rendimiento fue debida al mayor número de granos que tenían las progenies con guía como resultado de un mayor número de vainas y de granos por vaina. El cruzamiento cuyas progenies no mostraron diferencias en rendimiento, en los tres hábitos de crecimiento, tampoco mostró diferencias en el promedio de los componentes.

* Contribución del Programa de Leguminosas de Grano. Instituto Colombiano Agropecuario. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Palmira, Colombia.

** Director Nacional del Programa de Leguminosas de Grano, Colombia.

Comparando el promedio de cada uno de los padres con el de sus progenies se observó en las progenies arbustivas un aumento en el número de vainas por planta. Sin embargo, este aumento no produjo incrementos en rendimiento sino en el cruzamiento "pajarito chileno" x "Japón 6". Las selecciones con guía mostraron promedios inferiores al padre "voluble" en rendimiento, número de granos por vaina y número de vainas por planta en todos los casos; esto significa que el mejoramiento de estos caracteres, en variedades "volubles", no puede lograrse cruzándolas con variedades arbustivas. Lo máximo que se puede lograr en tales cruzamientos es un aumento del tamaño de la semilla. El rendimiento de variedades arbustivas puede mejorarse mediante cruzamientos con variedades "volubles" siempre y cuando la selección favorezca los genotipos con alto número de vainas y alto número de granos por vaina.

PROGRESOS Y PROBLEMAS ASOCIADOS CON LA HIBRIDACION INTERESPECIFICA DENTRO DEL GENERO PHASEOLUS

A.P. Lorz *

Comenzaremos esta presentación con una tentativa de arreglar las especies más familiares de Phaseolus en cuatro grupos de acuerdo con nuestra apreciación de las relaciones taxonómicas y de la compatibilidad de cruzamiento.

Grupo 1

P. vulgaris
P. lunatus
P. vulgaris
(subsp. aborigineus)
P. coccineus
P. polyanthus
P. polystachyus
P. acutifolius
P. glabellus
P. xanthotrichus (= vulgaris ?)
P. dumosus (= vulgaris ?)
P. metcalfei

Grupo 3

P. Caracalla
P. speciosus

Grupo 2

P. bracteatus
P. lathyroides
P. atropurpureus
P. geophilus
(=atropurpureus ?)

Grupo 4

P. aureus
P. angularis
P. aconitifolius
P. calcaratus
P. mungo
P. trilobus
P. trinervius
P. radiatus

* Departamento de Horticultura, Universidad de Florida.

El Grupo 1 está representado por "endémicos" americanos de los cuales P. vulgaris ha sido cruzado con cada uno de los otros miembros del grupo excepto con P. polystachyus y P. metcalfei.

El Grupo 2 está representado por tres o cuatro especies con similar morfología floral y se cree que son originarios de varias islas tropicales. Debido a la aparente similitud de la morfología floral entre este grupo y el Grupo 1, pareciera que hay una mejor oportunidad para cruzar miembros de estos dos grupos, que tratar de cruzar los grupos 1 y 4.

El Grupo 3 está representado por dos especies con flores grandes cuyo origen es América Central y América del Sur, las cuales difieren claramente una de la otra y del Grupo 1, y que han opuesto resistencia, hasta la fecha, a todos nuestros esfuerzos para cruzarlos con miembros del Grupo 1.

El Grupo 4 comprende principalmente especies asiáticas con características morfológicas marcadamente diferentes de aquellas del Grupo 1, mientras que exhiben, al mismo tiempo, marcada semejanza con algunos cultivares de Vigna sinensis, sugiriendo una posible relación con este género de "cow pea" (frijol o chícharo de vaca).

Los representantes de los Grupos 2, 3 y 4 parecen tener poca o ninguna compatibilidad en cruzamientos con miembros del Grupo 1 como ha quedado indicado no solamente por el fracaso en las tentativas para alcanzar tales cruzamientos, como por haberse corroborado en ciertos estudios de inmunidad química por Kloz (7, 8), Klozova y Kloz (9), y Klozova (10). No parece probable que alguien haya podido duplicar el cruce de P. vulgaris P. mungo realizado por Strand (14), y, a la luz de este precedente, la repetición de este cruzamiento parecería deseable. Nuestras propias tentativas para repetir este cruzamiento se han enfrentado a fracasos persistentes, como también ha sucedido

con nuestras tentativas para inter cruzar miembros del Grupo 1 con miembros del Grupo 2. Sin duda, el futuro más importante para la introducción del germoplasma de especies exóticas de Phaseolus está en el inter cruzamiento de los ya familiares miembros del Grupo 1 y en un mayor esfuerzo para localizar los endémicos americanos menos conocidos, que pueden clasificarse como tales, de modo que los suministros de semillas de éstos puedan establecerse y distribuirse a los genetistas de frijol.

Informe general de progreso

No trataremos de presentar aquí una revisión exhaustiva del progreso en hibridación interespecífica. Deseamos solamente presentar una breve reseña de los tipos de cruzamiento que se han informado y citar al menos una autoridad en todos los casos.

Cruzamientos Interespecificos de Especies de Phaseolus Occidentales

<u>Tipo de cruzamiento</u>	<u>Autoridad</u>	<u>Notas</u>
<u>Acutifolius</u> x <u>coccineus</u>	Coyne (1) 1964	F ₁ Esteril, no RC ^a
x F ₁ of cocc. x <u>vulgaris</u>	Coyne (1) 1964	F ₁ Esteril, no RC
<u>Vulgaris</u> x <u>acutifolius</u>	Honma (3) 1956	F ₁ Cultivadas de Embrión F ₃ Obtenida
“ x <u>coccineus</u>	Muchas	F ₁ Variable, esteril a parcialmente fértil
“ x <u>glabellus</u>	Lorz (12) 1957	Similar a los cruces tipo <u>P. coccineus</u>
“ x <u>lunatus</u>	Honma & Heeckt 1959 (5)	F ₃ y retrocruces, tipos progenitores no recuperados

<u>Tipo de cruzamiento</u>	<u>Autoridad</u>	<u>Notas</u>
“ x <u>polyanthus</u>	Lorz (12) 1957	F1 y RC alrededor de 50% fértil, vigorosa
“ x <u>xanthotrichus</u>	Lorz (12) 1957	Xanthotrichus = vulgaris ?
<u>Coccineus</u> x <u>lunatus</u>	Honma & Heeckt (4) 1958	F1 auto-incompatible, no RC, F2 informada
“ x <u>polyanthus</u>	Resultados actuales	F1 50% a 100% fértil, excelentes posibilidades para uso en cruces de tres especies

a/RC = retrocruza

Históricamente, la mayor parte del trabajo original en hibridación de especies ha involucrado P. vulgaris y P. coccineus (multifloral), y se remonta al tiempo de Mendel (Coyne 1). El cruzamiento se ha realizado tantas veces, por tantos investigadores, que citar un autor no tiene caso. El cruce se obtiene fácilmente en ambas direcciones y tiene poco valor práctico en cualquier variedad comercial de frijol vainica (ejotero). Se ha informado que puede ser directamente conectado al ancestro correspondiente a P. coccineus. Las posibilidades para la introducción de caracteres valiosos de esta especie permanecen aún grandemente inexploradas. En vista de la naturaleza polimórfica de P. coccineus, estas posibilidades parecen no tener límite y es realmente recomendable realizar más trabajos a este respecto. El cruzamiento interespecífico no es en general fácil; lo evidencia el hecho de que, aparte de cruzamientos del tipo vulgaris x coccineus, no se ha realizado aparentemente otra combinación de cruce interespecífico antes que el cruce de P. vulgaris x P. mungo informado por Strand (14), en 1943. Ningún otro cruce se ha hecho involucrando endémicos estrictamente americanos hasta

el que informamos nosotros en 1952 en que se informó sobre el cruce de P. lunatus y P. polystachyus, Lorz (11).

Sin embargo, desde entonces, el desarrollo de nuevas técnicas y conceptos combinados con considerable perseverancia, han dado como resultado nuevas combinaciones.

En este trabajo se encontró esterilidad que variaba en diferentes grados desde 0 hasta cerca de 100%. Esta situación, naturalmente, pone obstáculos a los esfuerzos para extraer caracteres útiles de las especies exóticas y, con el mejoramiento del frijol de vainica en particular, es difícil evaluar las características de las vainas cuando solamente se desarrolla una o dos semillas, en lugar del complemento entero.

Probablemente mucho del material, potencialmente valioso se ha eliminado a causa de esto, por lo cual se recomienda más perseverancia en el futuro para seguir este material, aparentemente indeseable, a través de varias generaciones, con la esperanza de que las recombinaciones genéticas que han tenido menos éxito sean gradualmente eliminadas, dando paso a las que sí han tenido más éxito y han sido más fértiles, las cuales pueden entonces ser propiamente evaluadas ya sea como un producto final o como un derivado que se considera útil para mejoramientos futuros.

Ayudas técnicas para el cruzamiento

La ejecución de cruzamientos entre especies poco afines se ha considerado un reto al ingenio del mejorador de plantas y se han usado muchos medios para intentar superar la incompatibilidad en el cruzamiento.

1. El aborto de embriones ha sido obviado con el cultivo de embriones y lo que llamamos el pseudo-cultivo de embrión. Hemos tenido un cierto éxito en el cultivo de embriones mediante el uso de una adaptación de la técnica de Yeates (15), en forma simplificada, utilizando como nutrimento una parte de fertilizante comercial completo (Hyponex, Hygro, etc.), doce partes de sucrosa y 600 partes de agua. Hemos

encontrado conveniente el usar como medio nutritivo arena pura lavada y saturada con el nutrimento en un tubo de prueba cubierto como un vaso de Petri, con otro tubo de prueba invertido del tamaño siguiente en diámetro. La arena es preferible a otros medios de cultivo de menor peso porque hay una menor tendencia del cultivo a formar burbujas durante la presión de esterilización de 12 libras por 20 minutos. Se ha cultivado de esta manera embriones tan pequeños como de 2 milímetros de diámetro. Una vez establecidos los embriones se transfieren a un medio de cultivo previamente esterilizado, para esto se frota primero la base del tubo contra la rueda de un cortador de vidrio fijo. Cuando se ha removido la base del tubo de vidrio, aún con su tapa, se coloca en una depresión hecha por la presión de un tubo no cortado, del mismo tamaño, en el medio del cultivo. Con embriones más grandes o semillas jóvenes, alrededor de una tercera parte de su tamaño normal o más grandes, no se usa nutrimento y en consecuencia no es necesario un cuidado estrictamente aséptico. Este cultivo de pseudo-embryones necesita la simple colocación del embrión en el filo superior de una lámina de plástico enrollada en papel higiénico con la base de la lámina sumergida en agua alrededor de una pulgada dentro de un frasco tapado. Este es un sistema que economiza espacio ya que los embriones de muchos cruces diferentes pueden colocarse en el mismo frasco.

2. Otro dispositivo para solucionar la incompatibilidad en cruzamientos interespecíficos requiere de la utilización de la diversidad de gametos que resultan del uso de polen de cruzamientos intra-específicos amplios basándose en la teoría de que las oportunidades de éxito son mayores, con un amplio rango de potencialidades, en una mezcla segregante de gametofitos masculinos, que con el estrecho rango de un grupo de gametofitos haploides uniformes, todos del mismo genotipo. La experiencia también indica que las plantas híbridas intra-específicas altamente heterocigotas no son solamente mejores progenitores de polen, sino que también son mejores progenitores de semilla, que los individuos homocigotos.

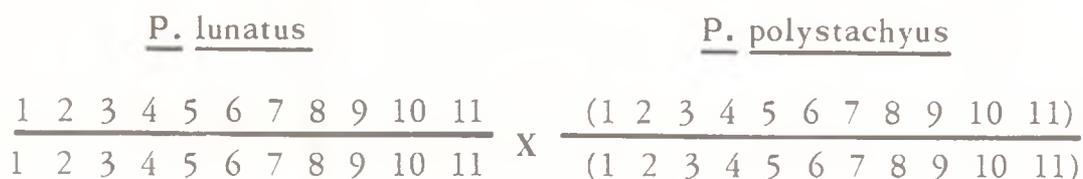
3. Para impedir la abscisión de las vainas, hemos seguido el cruzamiento con auto fecundación deliberada, después de doce horas de intervalo, y hemos aplicado también reguladores del crecimiento, en gotitas, en el receptáculo de la flor. Para esto hemos usado un medio básico compuesto de una parte de glicerina y cuatro partes de jarabe (karo) en el cual se disuelven hasta saturación los ácidos indolbutírico y parafenoxiacético como lo hiciera Jyotishi (6).
4. En relación con la metodología del retrocruzamiento, la experiencia nos dice que el uso del polen de un híbrido sobre estigmas de cultivares comerciales es generalmente más satisfactorio que tratar de usar el híbrido como planta hembra. Cuando el híbrido casi estéril es capaz de producir por ejemplo 5% de polen bueno, todos los granos de polen funcionales sobre el estigma de la flor de una variedad estándar tienen la potencialidad de unión gamética con un arreglo de óvulos que contienen 100% de huevos viables. Sin embargo, el recíproco involucraría el uso de 100% de polen bueno de un cultivar comercial sobre el pistilo de una flor híbrida cuyo potencial para la producción de óvulos con huevos viables es solamente el 5% de un máximo de 8. En consecuencia, hay solamente una pequeña oportunidad de que cualquier flor seleccionada de un híbrido contenga un óvulo funcional.

Hibridación interespecífica en la Universidad de Florida

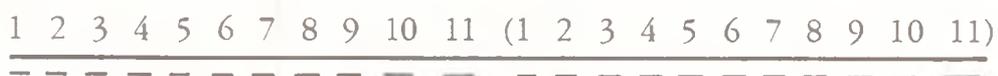
Hasta el presente, estamos tratando de establecer una población de genes provenientes de tantas especies como seamos capaces de cruzar con P. vulgaris. En este trabajo, hemos usado cultivares de tipo arbustivo y de guía de P. vulgaris y P. coccineus, así como dos introducciones de P. polyanthus. Este año hemos obtenido semilla buena de P. acutifolius polinizada por varios heterocigotas del complejo original de P. vulgaris, P. coccineus y P. polyanthus. Parece haber una buena posibilidad que, con la ayuda de la ahora abundante diversidad genética disponible, P. lunatus pueda también ser incorporada dentro del complejo.

Un caso interesante involucra un híbrido fértil de un cruce de un fenotipo arbustivo de P. coccineus con P. polyanthus. El polen abundante de este híbrido florífero y vigoroso provee una fuente disponible para mucha diversidad gamética para uso en cruzamientos con otras especies. Usando polen de este híbrido así como también de híbridos de P. vulgaris x P. coccineus y de P. vulgaris x P. polyanthus, estamos produciendo semilla en P. acutifolius y P. lunatus. La autenticidad de tales cruces, sin embargo, queda por establecerse a través de herencia de caracteres atribuibles a la fuente de polen.

El cruce de P. lunatus y de P. polystachyus no es difícil si uno es capaz de lograr la floración simultánea de las dos especies y si se usa P. lunatus como progenitor femenino. Los híbridos F₁ son casi completamente estériles, pero las semillas raramente formadas, se desarrollan como anfidiplóides fértiles con un número de cromosomas somáticos de 44 en lugar de 22. Se asume que como resultado de la falla en la sinápsis meiótica en la esporogénesis del híbrido F₁, se formaron diadas en lugar de tetradas, las cuales tienen 2x en lugar del número haploide x de cromosomas. Entonces la oportunidad de unión de dos gametos 2x produjo un cigoto 4x anfidiplóide fértil de acuerdo con el siguiente diagrama:



F₁ híbrido (99% estéril)



No sinapsis, división mitótica, diadas de polen.

Unión de dos gametos no reducidos.

Doblamiento del complemento de cromosomas.

Establecimiento del F₂ anfidiplóide P. "lunastachyus"

F₃ et seq. (fertilidad restaurada)

La citología y la distribución de frecuencia del tamaño de los granos de polen de los progenitores y ciertos derivados del cruzamiento fueron trabajados por Fozdar (2).

Con anfidiplóides absolutos no hay sinapsis entre cromosomas de las dos especies. La anfidiplóidia aquí no es absoluta, sino parcial o segmental de acuerdo con la terminología de Stebbins (13), lo apoya la observación de asociaciones secundarias, que indican la existencia de algunas homologías entre los genomios de las dos especies. Hay más evidencia genética corroborativa en la segregación de flores blancas y el hábito arbustivo, ya que ambos son caracteres recesivos derivados de P. lunatus. Esto no sería posible sin alguna sinapsis, al menos entre segmentos de cromosomas de las dos especies diferentes. El estudio de Fozdar (2), sobre el tamaño de los granos de polen de los progenitores y los anfidiplóides provee evidencia para la correlación entre el doble número de cromosomas y la duplicación del volumen de la célula. El diámetro promedio de los granos de polen de los anfidiplóides es aproximadamente el requerido de 1 y 1/4 veces aquel del promedio de las especies progenitoras diploides, para indicar doble volumen celular. El rango de variabilidad es también mayor en los anfidiplóides como es de esperarse en la mayor posibilidad de irregularidades meióticas que producen cambios en el número de cromosomas, afectando por lo tanto el tamaño de la célula.

En un lapso de alrededor de cinco años, un considerable número de tentativas para retrocruzar los anfidiplóides al progenitor P. lunatus ha tropezado con consistentes fracasos. Este año, con el uso de híbrido P. lunatus altamente heterocigotas como planta madre, hemos logrado alguna producción de vainas usando polen de "lunastachyus", pero es muy pronto para determinar el establecimiento de embriones o semillas viables, o la validez de los retrocruzamientos.

Si tal retrocruzamiento pudiera ser alcanzado, sería posible, de acuerdo con el diagrama, establecer una serie de aneuploides los cuales son básicamente P. lunatus pero que han agregado pares individuales de homólogos derivados de P. polystachyus.

Investigación proyectada

P. Zlunatus

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>(1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11)</u>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		(1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11)
F ₁	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>(1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11)</u>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F ₂ 's	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>(1</u>	<u>-</u>	<u>-)</u>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		(1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-)
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>(- 2</u>	<u>-</u>	<u>-)</u>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		(- 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-)
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>(- - 3</u>	<u>-</u>	<u>-)</u>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		(- - 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-)
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>		<u>(- - - -</u>	<u>-</u>	<u>11)</u>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		(- - - -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11)

En cualquier programa de hibridación interespecífica, es imposible concebir por anticipado cuales serán los resultados en términos de interacción de factores y recombinaciones genéticas, en consecuencia se justifican cruzamientos puramente exploratorios. Hay, sin embargo, muchas maneras por las cuales las especies exóticas pueden contribuir al mejoramiento de cultivares comerciales de frijol.

Para mencionar unas pocas tenemos:

1. Incrementar la precocidad de ciertas formas arbustivas de P. coccineus.
2. Germinación hipógea de P. coccineus y P. polystachyus.
3. Aumento del vigor usando las formas de guía de P. coccineus, P. lunatus y P. polyantus.
4. Resistencia a sequía y a bacteriosis de P. acutifolius.
5. Resistencia a virus del mosaico amarillo del frijol de algunas formas de P. coccineus.

6. Aumento en el tamaño de la vaina usando algunos P. coccineus y P. lunatus.
7. Inflorescencias racimosas de P. coccineus y P. lunatus.

Hemos recorrido un largo camino desde que descubrimos que la hibridación interespecífica en Phaseolus no estaba necesariamente limitada a cruzamientos entre formas de P. vulgaris y P. coccineus y, en conclusión, podemos solamente hacer énfasis en la necesidad de futuras exploraciones botánicas para poner a la disposición de futuros trabajos las más raras y menos conocidas especies de las cuales un considerable número permanecerá probablemente aún después de que muchas se eliminen a través de la duplicación y la sinonimia taxonómica.

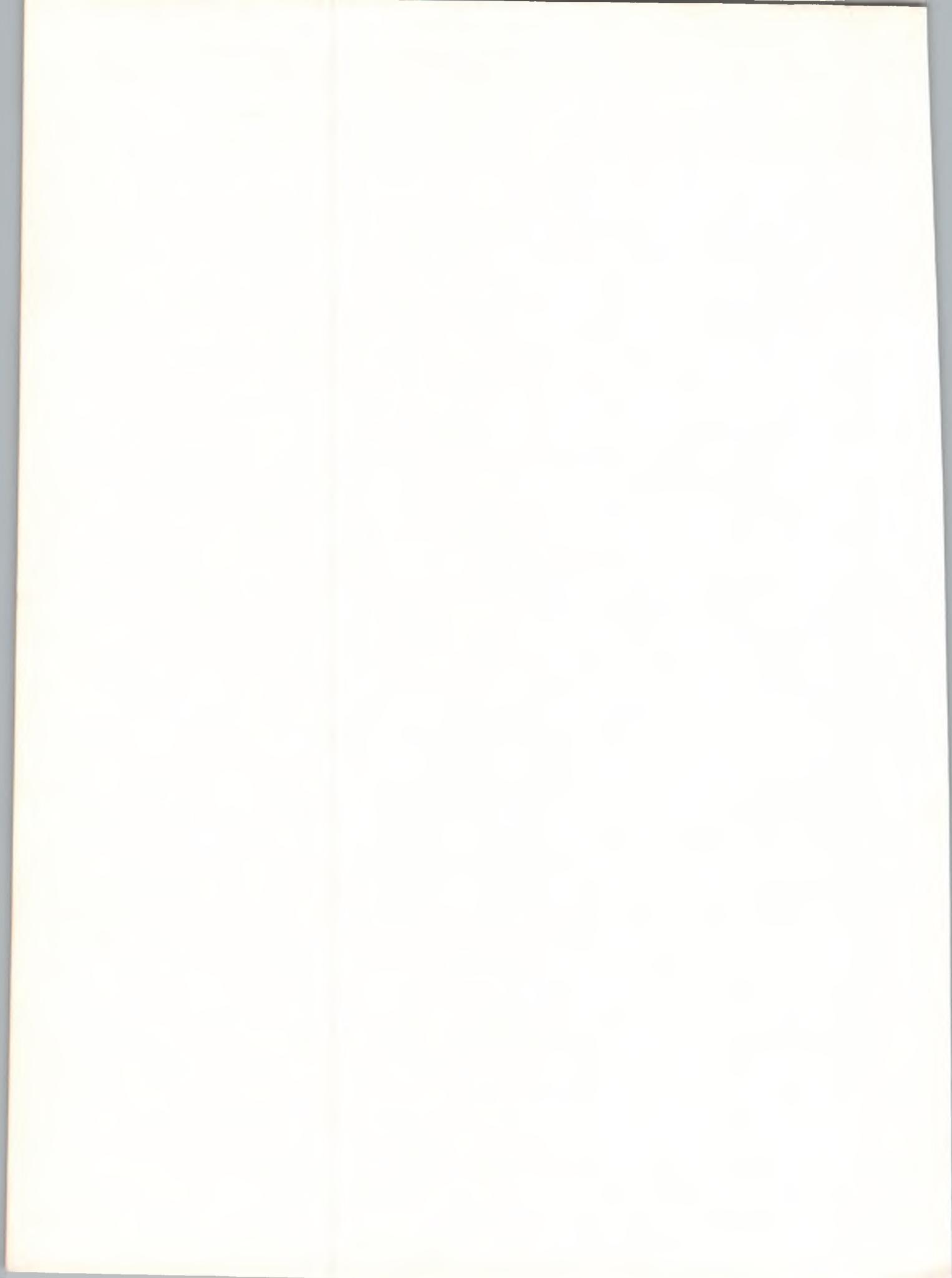
LITERATURA CITADA

1. COYNE, D.P. Species hybridization in Phaseolus. Journal of Heredity 55: 5-6, 1964.
2. FOZDAR, B.S. Cytological investigation of parents, offspring and backcross derivatives involved in the interspecific cross, Phaseolus lunatus L. x P. polystachyus (L) B.S.P. University of Florida Doctoral Dissertation 1-112, 1962.
3. HONMA, S. A bean interspecific hybrid. Journal of Heredity. 47: 217-220, 1956.
4. _____ y O. HEECKT. A bean interspecific hybrid involving Phaseolus coccineus x P. lunatus. Proceedings of the American Society for Horticultural Sciences. 72: 360-364, 1958.

5. _____ . Interspecific hybrid between Phaseolus vulgaris and P. lunatus. Journal of Heredity. 50: 233-237, 1959.
6. JYOTISHI, R.P. Use of growth regulating substances as an aid to hybridization of Phaseolus. University of Florida Doctoral Dissertation 1-123, 1960.
7. KLOZ, J. An investigation of the protein characters of four Phaseolus species with special reference to the question of their phylogenesis. Biol. Plant. 4 (2): 85-90, 1952.
8. _____ . Protein characters and their genesis in lower taxons. Prague, Proc. of Symposium on Mutational Process. 477-484, agosto 1965.
9. KLOZOVA, E. and KLOZ, J. The identification of hybrids of Phaseolus vulgaris L. x Phaseolus coccineus. L. using immunochemical methods. Biol. Plant. 6 (3): 240-241, 1964.
10. KLOZOVA, E. Interrelations of several Asiatic species of the genus Phaseolus studied by immunochemical methods. Prague, Proc. of Symposium on Mutational Process. 9 (11): 485-487, agosto de 1965.
11. LORZ, A.P. An interspecific cross involving the lima bean, Phaseolus lunatus L. Science 115: 702-703, 1952.
12. _____ . Interspecific hybridization in Phaseolus at the University of Florida. Unpublished, but reported in First Annual Rept. Bean Imp. Coop. 16-17, 1957.
13. STEBBINS, G.L., Jr. Type of polyploids: their classification and significance. Advances in Genetics 1:403-429, 1947.

14. STRAND, A.B. Species crosses in the genus Phaseol.
Proceedings of the American Society for Horticultural
Sciences 42: 569-573, 1943.

15. YEATES, I. S. The amateur breeder. Yearbooks North
American Lily Society 12-27, 1964.



COMPORTAMIENTO DE LINEAS Y VARIETADES EXPERIMENTALES DE FRIJOL EN HONDURAS

José Montenegro Barahona*

El objetivo principal de este trabajo fue estudiar el comportamiento en rendimiento de líneas y variedades experimentales de frijol en comparación con las variedades comerciales que se siembran actualmente en el país. Las líneas proceden de selecciones hechas de colecciones nativas y las variedades experimentales de los ensayos regionales y almacigales del PCCMCA, sembrados en los campos experimentales de Danlí y Comayagua.

Este trabajo se dividirá en 2 partes que corresponderán: I, Líneas y variedades de grano rojo; II, Líneas y variedades de grano negro.

Materiales y Métodos

Se prepararon dos ensayos bajo el diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones en parcelas de 2 surcos por 5 metros de largo, distanciados a 0.60 metros. Se aplicó fertilizante al momento de la siembra a razón de 200 kilogramos de 12-24-12 por hectárea y se hicieron dos aplicaciones de insecticida para controlar Empoasca sp. y Diabrotica sp. No se efectuó ninguna evaluación de enfermedades debido a que la postrera fue bastante seca, y la incidencia de enfermedades fue muy limitada. El material seleccionado para estos ensayos se hizo de acuerdo al color y tamaño del grano, tomando en cuenta las preferencias del agricultor.

* Fitotecnista. DESARRURAL, Ministerio de Recursos Naturales, Honduras, C.A.

Resultados y Conclusiones

I. Líneas y variedades de grano rojo

El Cuadro 1, presenta un resumen del rendimiento y el porcentaje obtenido sobre el respectivo testigo en 20 líneas y variedades rojas.

Cuadro 1. Rendimiento de líneas y variedades experimentales de frijol rojo, sembradas de postrera en Danlí en 1967.

Variedad	kg/ha	% testigo	Variedad	kg/ha	% testigo
Honduras 23	1850	134	Honduras 40	1550	112
Col.1-63-A	1800	130	S-412-A-R	1550	112
Honduras 174	1800	130	Honduras 14	1517	110
Honduras 46	1733	125	Col-II-7	1483	107
Col.1-63-B	1667	121	Honduras 32	1483	107
Honduras 24	1633	118	Mezcla		
Honduras 39	1600	116	R-Sel 30	1400	101
Honduras 18	1600	116	Zamorano 2		
S-425 A-R	1567	113	(Test.)	1383	100
S-474 A-R	1567	113	Col-10-b	1350	98
			Honduras 55	1350	98
			Turrialba 3	1150	83

Como se puede apreciar, 16 de estas líneas y variedades superaron al testigo, destacándose como mejores rendidoras las variedades Honduras 23, Col.1-63 y Honduras 174 con rendimientos superiores al testigo de 34, 30 y 30%. Estas variedades consistentemente han superado en años anteriores a la variedad Zamorano, tanto en los experimentos del campo experimental como en los ensayos extensivos realizados en las diferentes zonas del país.

La línea Honduras 46 que rindió 1733 kilogramos por hectárea es de grano relativamente grande y aparentemente de las más tolerantes en cuanto a enfermedades se refiere.

Las variedades S-425, S-474 y Turrialba 3 resultaron ser las más tardías, sin embargo ofrecen muy buenas posibilidades para siembras en zonas de alta precipitación.

II. Líneas y variedades negras

Cuadro 2 Rendimiento de líneas y variedades de frijol negro sembradas de postrera en Danlí, Honduras, 1967.

Variedad	Kg/Ha	% testigo	Variedad	Kg/Ha	% testigo
Honduras 79	2100	119	I-70	1817	103
Honduras 182	2067	117	I-67	1817	103
I-4	2050	116	Honduras 181	1817	103
I-21	2000	114	S-219-N	1800	102
Honduras 110	2000	114	Honduras 4	1800	102
I-65	1967	112	Honduras 130	1800	102
I-66	1917	109	I-56	1750	99
I-19	1917	109	Mex-27	1683	96
I-51	1883	107	Honduras 34	1667	95
Black Turtle B.	1883	107	I-61	1583	90
I-49	1850	105	Oaxaca 8	1550	88
Honduras 165	1850	105	<u>Testigos:</u>		
Honduras 200	1850	105	S-182-N	1850	
Honduras 114	1850	105	Jamapa	1750	
I-113	<u>1850</u>	105	<u>Porrillo</u>	1683	
Honduras 187	1833	104	Promedio	1761	100

Como se puede apreciar en el Cuadro 2, 10 líneas y variedades superaron al testigo S-182 N; 22 rindieron más que Jamapa y 23 más que la variedad Porrillo. Al sacar un promedio de las 3 variedades que se usaron como testigo, vemos que es de 1761 kilogramos por hectárea y que 22 líneas y variedades superaron a su promedio.

Las líneas Honduras 79, Honduras 182, I-4; I-21 y Honduras 110 produjeron sobre 2000 kilogramos por hectárea con porcentajes de 14 a 19% mayores que el promedio de los respectivos testigos.

ENSAYOS DE RENDIMIENTO DE FRIJOL DEL PCCMCA REALIZADOS EN GUATEMALA

Marco Dimas Mendoza M*

Introducción

El frijol es de mucha importancia en la agricultura de Guatemala. El valor total de la cosecha 1966-67, sobrepasa a los seis millones de quetzales;** sin embargo, la producción actual escasamente llena una tercera parte de las necesidades mínimas como fuente de alimento.

Guatemala cuenta con áreas adecuadas para garantizar buenas cosechas; tal es el caso de la zona oriental y central del país, que en conjunto producen más o menos el 66% del total nacional. En el año de 1967, se realizaron ensayos del PCCMCA, sobre evaluación de 172 líneas y pruebas de rendimiento de 15 variedades de grano negro y 15 variedades de grano rojo; dichos ensayos se sembraron en junio, en dos localidades representativas de la zona subtropical seca (Salamá y Jalpatagua).

Materiales y Metodos

Salamá, Baja Verapaz

En la granja experimental de San Jerónimo, se sembraron dos ensayos de rendimiento de variedades de grano negro y rojo,

* Dirección General de Investigación y Extensión Agrícolas, Ministerio de Agricultura, Guatemala.

** 1 Quetzal = 1 peso centroamericano = 1 dólar.

respectivamente y un almacigal de 172 introducciones. La siembra se efectuó el 22 de junio, bajo condiciones de temporal; los sistemas de siembra y otros tratamientos aplicados, se basaron en las indicaciones dadas por el coordinador del proyecto. Lamentablemente, dicha siembra fue severamente afectada por un fuerte temporal de lluvia, razón por la cual fueron eliminadas muchas variedades, no pudiendo de esta manera medir diferencias estadísticas en cuanto a rendimiento. De las variedades cuyo comportamiento se pudo evaluar, se seleccionaron 41 líneas del almacigal, que presentaron tolerancia al ataque del tizón común, Xanthomonas phaseoli (E.F. Smith) Dowson., al mosaico común, causado por "virus", y a la roya; (Uromyces phaseoly typica).

De las variedades probadas en los ensayos de rendimiento, únicamente se seleccionaron 8 de grano negro, que por su alto rendimiento, tolerancia a las enfermedades y buen aspecto de plantas, sobresalieron en la competencia varietal. Cuadro 1.

Cuadro 1. Rendimiento y susceptibilidad a enfermedades de ocho variedades de frijol de grano negro

Nombre	Rendimiento Kg/Ha	Enfermedades		
		Bacteriosis	Roya	Virus
Turrialba 1	1914	1	1	1
Rico	1715	1	1	1
S-182-N	1596	1	2	
México-29	1583	1	1	
Turrialba 2	1949	1	1	
IAN-2824 (testigo)	1395	1	2	2
Porrillo I	1372	1	1	
Ecuador 208	1261	1	1	

Los experimentos de campo, sembrados en esta localidad en épocas de primera y segunda (mayo y agosto), fueron severamente afectados por bacteriosis común, roya, virus y algunos insectos (picudo del ejote, chicharrita y tortuguillas); sin duda

alguna el problema más serio, lo constituye la severidad del daño del "virus" que causa el mosaico común y amarillo, que en esta zona ocasionó bajas de rendimiento en un grado de mucha consideración.

Jalpatagua, Jutiapa

El valle de Jalpatagua tiene una altura promedio de 557 metros sobre el nivel del mar, está situado en la región sur-oriental del país y es representativo de una gran extensión territorial de la zona subtropical seca.

El 8 de junio fueron sembrados los experimentos del PCCMCA en dicha localidad, los que se cosecharon el 23 de agosto de 1967; la ejecución y aplicación de los sistemas y prácticas de cultivo, se basó en las recomendaciones dadas al respecto. A estos experimentos se les aplicó, al momento de la siembra, 50-100-0 Kg. por Ha. de N,P.K; el control de los insectos, fue efectivo mediante la aplicación de "Sevin P.H." en tratamientos periódicos, cada 15 días.

Los datos sobre rendimiento, se tomaron en cada parcela de los dos surcos centrales, en cuanto a los ensayos de rendimiento y de uno sólo, en el lote de introducciones (almacigal).

Resultados

Estos ensayos fueron cosechados 76 días después de sembrados. Del lote de 172 variedades que componen el almacigal del PCCMCA, se seleccionaron 72 líneas por sus características en rendimiento, aspecto de la planta, tolerancia a las principales enfermedades, color del grano, etc.; de este material, se cuenta con selecciones individuales que serán básicas para la formación de futuros estudios sobre mejoramiento. Cuadros 2 y 3.

Cuadro 2. Comportamiento de 14 variedades rojas en pruebas de rendimiento. (PCCMCA)

Nombre	Rango	Kg/P	Kg/Ha	Flo- rac.	Isa- riop	Roya	Bact-	Virus
Col. 1-63-A	1	1.154	1602.9	33B				
Testigo 2824	2	1.119	1554.29	46L				1
S-182-N	3	978	1358.44	45L	1	1	2	
Porrillo # 1	4	904	1255.66	45L				1
Bocayá 1	5	848	1177.87	40B	1	1	1	1
Italia 3	6	792	1100.09	44B	1	0	3	
Congo Belga 9	7	772	1072.31	45B	1	1	3	4
Col. 1-63-B	8	769	1068.14	33B				
Turrialba 3	9	739	1026.47	44B			2	
27-R	10	632	877.85	33B		1	1	
Jamapa	11	626	869.51	44L				
Guajira 1	12	586	813.95	44B	1	1	2	1
Guatemala 97	13	581	807.01	45B	1	1	2	
Zamorano L-274	14	576	800.06	45B	1	1	3	1

Floración: Está dada en número de días después de la siembra y la letra corresponde al color.

Cuadro 3. Comportamiento de 12 variedades negras en ensayo de rendimiento (PCCMCA).

Nombre	Rango	Kg/T	Kg/Ha	Isariop.	Roya	Bact.
IAN 2824	1	1.578	2192	1	0	3
México 29	2	1.526	2120	1	0	2
Turrialba 2	3	1.488	2067	1	1	1
Veranic 2	4	1.406	1953			
Rico	5	1.404	1950	1	1	3
Turrialba 1	6	1.348	1872	1	1	1
Jamapa	7	1.267	1760	2	1	2
S-182-N	8	1.260	1750	1	1	2
Porrillo No. 1	9	1.228	1706	1	1	3
San Andres 1	10	1.224	1700	1	1	1
Ecuador 208	11	1.187	1649	2	1	1
Santander Norte 3	12	0.557	774			2

Escala:

- 1 = Resistente
- 2 = Medianamente resistente
- 3 = Medianamente susceptible
- 4 = Susceptible

Conclusiones

Del almacigal evaluado en 1967, se cuenta con 72 selecciones que por su capacidad productiva, resistencia a enfermedades y características de campo, se estudiarán en los trabajos por realizar en el presente año de labores.

De las variedades de grano rojo, la variedad Col. 1-63-A y la Boyacá 1, prometen ser muy buenas para las condiciones de Jalpatagua.

Las variedades negras IAN-2824, México-29, Turrialba-2, sobresalieron en buenos rendimientos, aspecto de planta, de grano

y tolerancia a mancha angular, roya y tizón común, sin embargo, en lotes de multiplicación efectuado en siembras de segunda, fueron afectadas por el ataque de "virus", que causó reducciones muy severas en la cosecha.

Para el valle de Salamá, se presentan muy prometedoras las variedades siguientes: Turrialba 1, Rico y S-182-N.

Todas estas son variedades de grano negro, tolerantes a las enfermedades más comunes del lugar y con alto poder productivo. De estas variedades, se incrementó la Turrialba 1, en lotes de demostración, contando actualmente con 700 kilos de semilla para programas de fomento.

Literatura consultada

1. BRESSANI, RICARDO. Maíz, Arroz y Frijol; su valor nutritivo y formas de mejorarlo. 11a. Reunión PCCMCA, Panamá, marzo 16-19, 1965.
2. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. Segunda Encuesta Agropecuaria, Año Agrícola 1966-67. Guatemala, enero 1967.
3. MENDOZA, MARCO D. Labores para 1967. Programa de Frijol en Guatemala. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1967.

RESULTADOS DE TRES EXPERIMENTOS CON VARIEDADES DE FRIJOL EN HONDURAS - 1966

Ing. José Montenegro B.*

Introducción

El Programa de Mejoramiento de Frijol del Servicio Cooperativo de Desarrollo Rural (DESARRURAL), está empeñado en seleccionar variedades comerciales de frijol, por mejoramiento del material nativo e introducción de germoplasma prometedor con el objeto de recomendar al agricultor variedades que garanticen un aumento substancial de la producción por unidad de superficie.

En el año de 1966 se sembraron todos los experimentos separados de acuerdo al color del grano ya que por observaciones realizadas en años anteriores, las variedades negras generalmente tienen mejores rendimientos. Además nuestro Programa tiende a darle más énfasis al mejoramiento del frijol rojo, por ser de mayor consumo y presentar mayores problemas especialmente en lo referente a enfermedades y hábito de crecimiento de la planta.

En el presente trabajo se presentan los resultados de tres experimentos sembrados en 1966 con variedades comerciales tanto de color rojo como negro.

Materiales y Métodos

Estos trabajos se llevaron a cabo en el Centro Nacional de Agricultura y Ganadería de Comayagua, a una altura sobre el nivel

* Fitotecnista, DESARRURAL, Honduras.

del mar de 579 metros, con una precipitación anual de 1000 milímetros y clasificada en el mapa ecológico de Holdridge, como clima tropical seco.

Durante la segunda cosecha de 1966 se sembraron dos experimentos con variedades comerciales rojas y uno con variedades negras que incluían 16 y 25 variedades, respectivamente. En estos experimentos se usó el diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Se sembraron dos surcos de 5 metros de largo por parcela a un metro entre surcos y fertilizados con 19.5, 38.9, 6.5 kilogramos por hectárea. En el período de crecimiento se presentaron ataques de Empoasca sp. y Epilachna sp. que fueron controladas con metasytox y cygon, asimismo se calificaron las principales enfermedades que afectaron este cultivo. En los ensayos de variedades negras se usaron como testigos Porrillo # 1, CNA 12-15 y Rico, y Zamorano 2 en los ensayos de variedades rojas. Los testigos usados son variedades que actualmente se están distribuyendo comercialmente en el país.

Resultados

- a) Variedades Rojas: Como puede apreciarse en el Cuadro 1, 14 variedades superaron al testigo en rendimiento, destacándose como prometedoras 27 R. Honduras 18 Sel. I, Col. I-63-A, Honduras 23, Honduras 22 y Turrialba 3. Las diferencias en reacción a las enfermedades fueron pequeñas, las variedades 27 R., Turrialba 3 y Honduras mostraron una incidencia de enfermedades menor.

En el Cuadro 2, puede observarse que prácticamente todas las variedades superaron al testigo, habiendo entre ellas algunas con bastante tolerancia a las enfermedades.

- b) Variedades Comerciales Negras: En el Cuadro 3 se presentan los rendimientos de las 25 variedades comerciales negras así como su reacción a enfermedades. Puede apreciarse que 12 variedades superan a Rico que fue el testigo de mayor producción. Se destacan como variedades prome-

tedoras Honduras 19-35, Jamapa, S-181-N, Oaxaca 8, Guateian 6662, S-182-N.

Cuadro 1. Rendimientos en grano seco (kg/ha) y reacción a enfermedades de variedades de frijol rojo en experimentos sembrados en Comayagua, Honduras - 1966-B

Variedades	(kg/ha)	Enfermedades			
		Mosaico	Isariop- sis	Roya	Bacte- riosis
27 R	2425	.8	1.0	--	--
Hond. 18 Sel I	2150	2.1	1.6	1.8	--
Honduras 3	2125	1.5	1.7	1.8	--
Col I-63-A	2025	2.0	1.9	2.0	--
Honduras 23	1980	1.7	--	2.0	--
Honduras 22	1950	2.0	2.0	2.0	--
Turrialba 3	1925	1.3	1.0	1.6	--
Honduras 5	1875	2.7	2.0	2.5	**
Sel 8-65-A	1875	2.2	2.2	2.0	--
Honduras II-7	1840	2.2	.9	1.3	--
S-18-I	1812	2.3	--	3.0	**
Col I-63-B	1780	3.0	2.0	2.0	1.5
S-382-R	1775	3.0	2.0	2.0	--
T-16	1675	2.0	2.0	2.0	--
Zamorano 2	1575	2.1	2.0	2.0	--
S-92-R	1425	3.0	2.0	3.0	1.0
H-2809-Selec. I	1400	1.9	1.0	1.0	--
37 R	1050	2.0	1.7	1.0	--

Nota: Estos datos se refieren al promedio de cuatro repeticiones por variedad.

Conclusiones

Con los resultados expuestos anteriormente que nos dan una idea clara sobre la capacidad productora de las nuevas variedades comerciales se puede concluir que es posible aumentar los rendimientos por medio de la introducción y difusión de dichas

variedades en las zonas aptas para dicho cultivo. Ligada a esta capacidad genética se deben tomar en cuenta las prácticas agronómicas (preparación del terreno, control de malas hierbas, e insectos, etc.) que permiten que dicho potencial genético de productividad sea expresado por determinada variedad.

Así mismo los resultados de estos experimentos nos muestran que tanto en el frijol rojo como negro se encuentra material prometedor en rendimiento y resistencia a enfermedades para continuar un Programa de Mejoramiento Genético a nivel nacional.

Cuadro 2. Rendimientos en grano seco (kg/ha) y reacción a enfermedades de variedades de frijol rojo en experimentos sembrados en Comayagua, Honduras - 1966-B

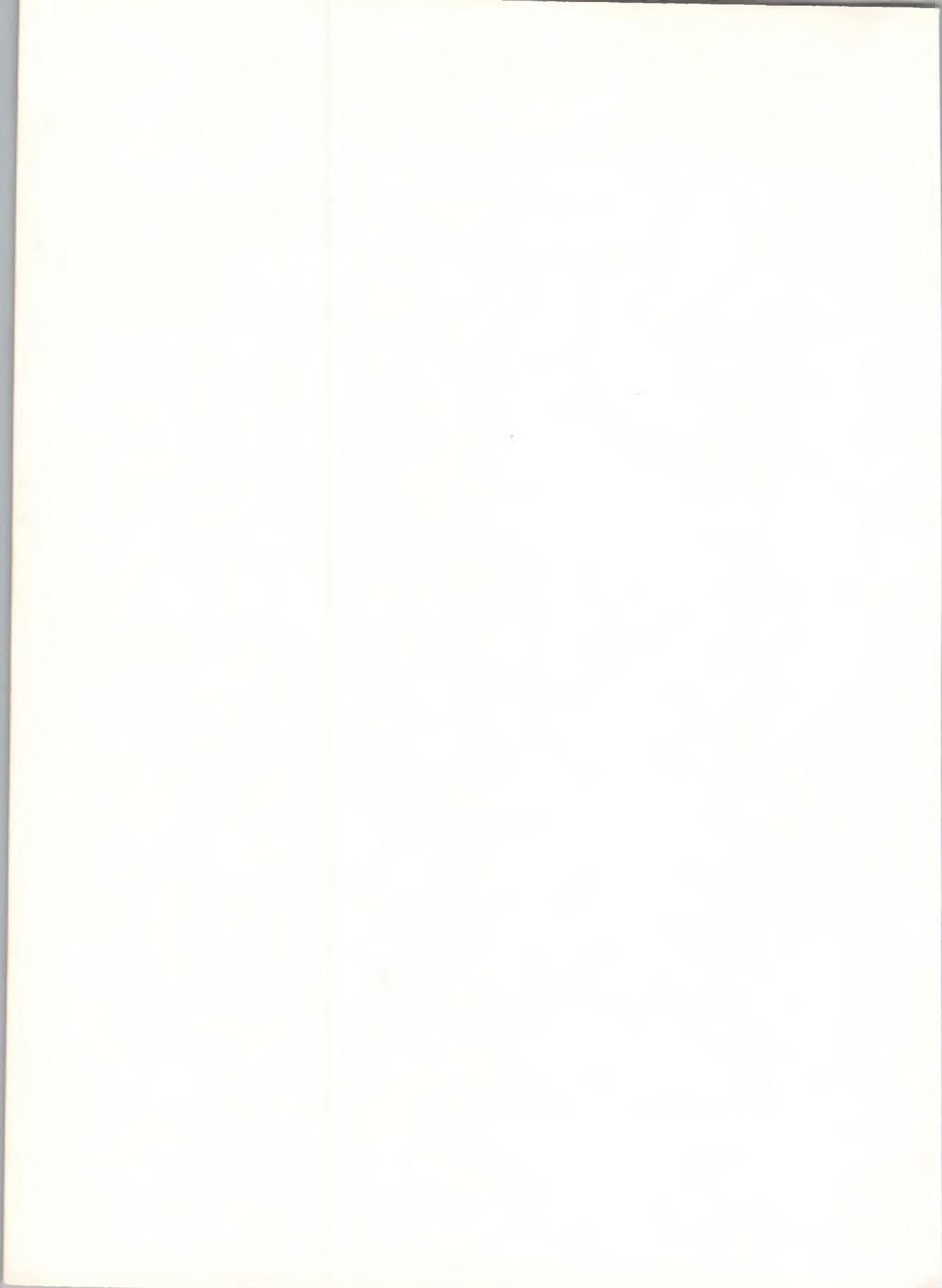
Variedad	(kg/ha)	Enfermedades			
		Mosaico	Isariopsis	Roya	Bacteriosis
S-425 A-R	2737	1.5	--	1.5	1.0
Mex 81-R	2725	1.6	1.6	1.0	--
S-9 A-R	2662	1.7	..	1.6	1.5
S-424 A-R	2600	2.1	--	--	--
Mex 80-R	2525	1.8	2.0	1.0	--
Honduras 22	2505	1.5	1.5	3.0	--
S-2 A-R	2500	1.8	1.9	.9	--
Honduras 23	2462	1.2	1.2	1.0	--
S-434 A-R	2412	2.0	--	1.0	--
S-405 A-R	2392	2.4	--	2.4	--
S-404 A-R	2350	2.5	--	2.0	--
S-474 A-R	2325	1.7	--	.9	..
S-407 A-R	2310	1.8	--	2.0	--
S-412 A-R	2250	2.5	--	2.0	--
Col-109	2237	.6	--	.9	--
Zamorano 2	2050	2.5	--	2.0	--

Nota: Los datos se refieren al promedio de cuatro repeticiones por variedad.

Cuadro 3. Rendimiento en grano seco (kg/ha) y reacción a enfermedades de variedades comerciales de frijol negro en experimentos sembrados en Comayagua, Honduras, 1966-B

Variedad	(kg/ha)	Enfermedades			
		Mosaico	Isariopsis	Roya	Bacteriosis
Honduras 19-35	3112	.9	--	1.0	--
Jamapa	3075	--	--	.8	--
Honduras 36	3075	1.7	--	--	--
Honduras 4	3062	1.3	1.1	--	--
S-181-N	3000	1.4	1.3	1.0	--
Oaxaca 8	3000	--	.9	--	--
Guateian 6662	2962	2.0	1.7	1.3	--
S-182-N	2950	.7	--	1.0	--
Venezuela 50	2925	.8	1.0	--	--
V-1 4-N	2850	1.0	1.0	--	--
San Andrés #1	2800	1.0	1.2	--	--
Honduras 34	2725	2.0	2.0	--	--
Rico	2675	1.1	1.0	1.0	--
Porrillo	2562	.8	--	--	--
S-856	2562	1.0	1.0	--	--
Mex-29-N	2525	2.0	1.9	1.8	--
Honduras 35	2425	2.5	1.8	--	--
Híbrido Negro	2312	3.0	1.2	--	--
CNA 12-15	2300	2.0	1.0	1.2	1.5
S-91-N	2300	2.0	1.9	--	--
S-77-N	2270	2.5	1.4	--	--
S-19-N	2250	1.2	--	--	--
Mex 27	1900	1.9	1.7	1.0	--
IAN-2465-29	1450	2.0	3.0	--	--
IAN-2465-26-9	1250	3.0	2.5	--	--

Nota: Tanto los datos de rendimiento como de enfermedades son el promedio de cuatro repeticiones por variedad.



TRABAJOS REALIZADOS POR EL PROGRAMA DE FRIJOL EN GUATEMALA EN 1967

Ing. Porfirio Masaya Sánchez*

Introducción

Durante el año 1967, el Proyecto de Fertilidad del Programa de Frijol, en Guatemala, realizó estudios que incluyen:

1. Comparación de la eficacia de la colocación de fertilizante en 3 épocas diferentes variando la forma de colocación en una de ellas.
2. Comparación del efecto de la aplicación de fertilizante en 8 variedades de grano negro, sembradas en 4 densidades.
3. Respuesta del cultivo, a dosis variables de nitrógeno y fósforo.

Se sembraron ensayos en dos localidades situadas en las dos regiones de Guatemala, que producen la mayor parte de la cosecha nacional.

El Valle de Jalpatagua, situado en el Departamento de Jutiapa, en la región Sur Oriental del país. Su altura sobre el nivel del mar es de 557 metros, y su temperatura promedio durante el año es de 27°C. La precipitación durante 6 meses de estación lluviosa, es de 1.500 milímetros. Tiene una estación seca bien

* Programa de Frijol, Dirección General de Investigación y Extensión Agrícolas, Ministerio de Agricultura, Guatemala.

definida que comienza a finales de octubre y finaliza a mediados de mayo. Durante el año 1967, se alteró sensiblemente la fecha de iniciación de la estación lluviosa, habiendo comenzado ésta a mediados de junio.

El Valle de Chimaltenango, en el Departamento del mismo nombre, situado a 1.800 metros sobre el nivel del mar y con una temperatura promedio de 19°C representa el altiplano de Guatemala. Aquí también se produjo un atraso en la iniciación de la época de lluvias.

Comparación de la Eficacia de la colocación de Fertilizante en tres épocas diferentes, variando en una de ellas la forma de colocación

Objetivos

El objetivo de este estudio, fue comprobar si la aplicación del momento de la siembra, es la más efectiva. También se deseaba comprobar si la aplicación incorporada es más eficaz que la aplicación en banda a un lado del surco.

En experiencia previa, en condiciones de invernadero (1), se encontró que la aplicación al momento de la siembra, produce la mayor absorción de fósforo del fertilizante. También se encontró que la incorporación del fertilizante en el suelo produce una mayor absorción de fósforo total, es decir, fósforo del suelo y fósforo del fertilizante, en comparación con la localización de fertilizante al lado del surco.

Materiales y Métodos

Se sembró la variedad S-19N en Jalpatagua, en siembra de segunda. La densidad usada fue de 60 centímetros entre surcos y 10 centímetros entre plantas. El suelo fue preparado con tractor y se aplicó como medida de precaución, "Niran G-10" en una cantidad equivalente a 16 kilogramos por hectárea.

Para la fertilización se usó superfosfato triple y urea, como fuentes de fósforo y nitrógeno respectivamente. El nivel escogido fue de 150 kilogramos por hectárea de nitrógeno y 180 kilogramos por hectárea de fósforo.

Se arreglaron en un diseño de bloques al azar, con 4 repeticiones, los tratamientos siguientes:

1. A la siembra, en banda colocada a un lado de la semilla.
2. A la siembra, e incorporado con azadón.
3. A los 26 días de la siembra, en banda a un lado de la hilera.
4. A los 44 días de la siembra, en banda a un lado de la hilera.

En el surco central de cada parcela, se fertilizaron 2 plantas con superfosfato sencillo, marcado con 0.2 milicurios de fósforo 32 - radioactivo, en vez de hacerlo con superfosfato triple como fuente de fósforo. Cuadro 1.

Cada parcela constaba de 4 surcos de 5 metros de longitud, cosechándose los dos surcos centrales para la obtención de datos. Se tomaron los siguientes datos:

1. Rendimiento de grano.
2. Producción de materia seca, en el follaje.
3. Absorción del fósforo del fertilizante, utilizando el fósforo radioactivo, como trazador. Para ello se midió la radioactividad presente en material de la parte aérea de la planta, seco y molido. Se utilizó un contador Geiger Muller acoplado con un escalímetro, programador de tiempo de conteo y fuente de energía.

Resultados

a. Rendimiento de grano

No se encontraron diferencias significativas en la producción de grano como consecuencia de los tratamientos ensayados.

b. Producción de materia seca

No se encontraron diferencias significativas en la producción de materia seca, como consecuencia de los tratamientos ensayados.

c. Absorción de fósforo

Se encontró una diferencia significativa, al 1%, en la absorción de fósforo de fertilizante como consecuencia de los tratamientos ensayados.

Cuadro 1. Radioactividad promedio encontrada en un gramo de material seco y molido en la planta.

Tratamiento	Cuentas por minuto
1. A la siembra e incorporado	92.75 a*
2. A la siembra, en banda y a un lado de la semilla	55.25 b
3. A los 26 días de la siembra	41.25 b
4. A los 44 días de la siembra	5.0 c

* Las medidas acompañadas de la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% de probabilidad.

Conclusiones

1. Los resultados concuerdan con un ensayo realizado con anterioridad, en condiciones de invernadero.

2. El hecho de que la aplicación al voleo e incorporación en el suelo, sea más eficaz que la aplicación en banda puede significar una condición de baja fijación de fósforo.
3. Aunque la aplicación en banda y abajo de la semilla no fue probada, la cual pudiera ser más eficaz que los tratamientos ensayados, se sugiere que para sistemas de siembra como los usados en algunas regiones de Guatemala, la aplicación al voleo e incorporada puede resultar provechosa.
4. Los resultados observados confirman que la aplicación de fertilizante fosforado en el cultivo de frijol debe hacerse al momento de la siembra.
5. La falta de diferencias significativas, en rendimiento se debe probablemente a la suspensión de las lluvias en la época en que las vainas estaban en su etapa de maduración.

Comparación de los rendimientos de 8 variedades de frijol
con 3 niveles de fertilizante y sembradas a 4 diferentes
densidades

Objetivos

Los objetivos de este estudio fueron:

1. Conocer la respuesta de variedades comerciales a la fertilización.
2. Conocer capacidad productora a diferentes distancias de siembra.

Materiales y Métodos

Se probaron 8 variedades en dos grupos. Un grupo de variedades para zona cálida de 0 a 1000 metros sobre el nivel del mar.

Aquí se incluyeron:

Turrialba 1 CS-19-N

Majapa

IAN 6662

Rico

Estos fueron sembrados en Jalpatagua en siembra de primera y siembra de segunda.

Un segundo grupo de variedades fue probado en Chimaltenango, recomendables para zona templada. Aquí se incluyeron:

IAN 5091

2465 - 29 - 6VN

2465 - 26 - 9VN

Compuesto Chimalteco I

El manejo del experimento fue el acostumbrado, preparándose el terreno con tractor. Los tratamientos usados fueron los mismos en ambos grupos de variedades. El peso del grano se determinó hasta que alcanzó una condición de equilibrio en su contenido de humedad.

A. Densidades

1. 45 cm. entre surcos y 7.5 cm. entre plantas.
2. 60 cm. entre surcos y 10 cm. entre plantas.
3. 75 cm. entre surcos y 12.5 cm. entre plantas.
4. 90 cm. entre surcos y 15.0 cm. entre plantas.

Esta última densidad no se probó en Chimaltenango.

B. Niveles

1. 40 kg/ha. Nitrógeno y 40 kg/ha. de P205.
2. 80 kg/ha. Nitrógeno y 80 kg/ha. de P205.
3. 120 kg/ha. Nitrógeno y 120 kg/ha. de P205.

Estos tratamientos se arreglaron en un grupo de experimentos con un diseño de parcelas divididas con cuatro repeticiones.

Resultados

Los resultados obtenidos pueden resumirse en la siguiente forma:

En Chimaltenango: En los ensayos de 1ra. se obtuvo:

Variedades:

En el Cuadro 2 se presentan los rendimientos promedio de 4 variedades fertilizadas con 3 niveles de fertilizante. No se encontraron diferencias significativas entre variedades ni entre niveles de fertilización, ya sea que se siembren a la densidad 2 ó 3.

Sin embargo, cuando se siembran a la densidad 1, que corresponde a 45 centímetros entre surcos y 7.5 centímetros entre plantas, se encontró una diferencia significativa al 5% para la interacción niveles por variedades.

Cuadro 2. Rendimiento promedio de 4 variedades fertilizadas con 3 niveles, en kilogramos por hectárea*

	N ₁	N ₂	N ₃
	40-40-0	80-80-0	120-120-0
Comp. Ch. I	1440.41	1892.03	1836.48
2465-29-6VN	1767.60	1593.17	1893.70
2465-26-9VN	1871.48	1224.27	1464.85
5091	1541.51	1467.63	1634.28

* M.D.S. al 5% 139.53 Kg/ha.

Del Cuadro 2 se deduce que la respuesta de las variedades a niveles crecientes de fertilizante no es igual. La varie-

dad Compuesto Chimalteco I alcanza su aprovechamiento máximo con el nivel 2, permaneciendo estática. La variedad 2465-29-6VN sufre un efecto depresivo como consecuencia del aumento de fertilización, del nivel 1 al nivel 2. Esto puede deberse a su hábito, que se puede considerar más indeterminado que Compuesto Chimalteco I.

La variedad 2465-26-9VN, sufre el mismo efecto más intensamente que las dos variedades anteriores, siendo su nivel más apropiado el de 40-40-0 Kg. de N-P-K por hectárea.

La variedad 5091, permanece inalterada hasta llegar al nivel 3 en que manifiesta un aumento de rendimiento.

Observando los rendimientos obtenidos con el nivel N1, o sea 40-40-0 kilogramos por hectárea de N-P-K, se concluye que las variedades 2465-29-6VN y 2465-26-9VN son las más recomendables para la zona del altiplano de Guatemala, y para la distancia de 45 centímetros entre surcos y 7.5 centímetros entre plantas.

Los resultados también pueden significar que las densidades mayores de 45 centímetros entre surcos y 7.5 centímetros entre plantas, provocan un aprovechamiento defectuoso de los fertilizantes, por parte de las 4 variedades mencionadas.

Densidades

Comparando las medias de rendimiento para las 4 densidades usadas, se tiene, en el Cuadro 3, un panorama del efecto de la densidad de siembra. Desafortunadamente, por razones de tiempo, no se ha concluido un análisis conjunto de los ensayos, para evaluar estadísticamente el efecto de las densidades.

El examen de los datos de rendimiento del Cuadro 3, parece indicar consistentemente que la distancia de 45 centímetros entre surcos y 7.5 centímetros entre plantas, es la más indicada para todas las variedades ensayadas. Sin embargo, el efecto es más marcado en las variedades IAN-5091, y Compuesto Chimalteco I que en las variedades 2465-29-6VN y 2465-26-9VN.

Cuadro 3. Medias de rendimiento, para variedades en kilogramos por hectárea.

Variedades	Densidad No. 1	Densidad No. 2	Densidad No. 3
Compuesto Chimalteco I	1.292.23	907.58	684.32
2465-29-6VN	1.313.62	1.191.08	665.49
IAN 5091	1.160.85	947.37	687.74
2465-26-9VN	1.115.16	970.71	656.75

En Jalpatagua en ensayos de segunda, se obtuvieron los siguientes resultados:

Variedades:

Se obtuvieron diferencias significativas para variedades con las densidades 1, 3 y 4, que corresponden a 45 centímetros entre surcos y 7.5 centímetros entre plantas, 75 centímetros entre surcos y 12.5 centímetros entre plantas, y 90 centímetros entre surcos y 15.0 centímetros entre plantas. No se obtuvieron diferencias significativas entre variedades para la densidad No. 2 que corresponde a 60 centímetros entre surcos y 10 centímetros entre plantas.

En los Cuadros 4, 5 y 6 se presentan los rendimientos obtenidos en promedio para las variedades probadas.

Cuadro 4. Distancia No. 1; 45 centímetros entre surcos y 7.5 centímetros entre plantas - rendimiento en kilogramos por hectárea

Jamapa	907.39	a*
S-19-N	817.52	b
IAN 6662	678.03	c
Rico	603.10	d

* Los medios acompañados de la misma letra no difieren estadísticamente al nivel del 5% de probabilidad.

Cuadro 5. Rendimiento en kilogramos por hectárea
Densidad No. 3
75 centímetros entre surcos y 12.5 centímetros entre plantas

S-19-N	704.35	a*
Jamapa	671.09	ab
IAN 6662	576.33	bc
Rico	489.88	c

* Las medias acompañadas de la misma letra, no difieren estadísticamente al nivel del 5%.

Cuadro 6. Rendimiento en kilogramos por hectárea para la
densidad No. 4 90 centímetros entre surcos y 15 centímetros
entre plantas

S-19-N	493.49	a*
Jamapa	451.86	ab
IAN 6662	407.46	b
Rico	343.17	c

* Las medias acompañadas de una misma letra no difieren estadísticamente al nivel del 5%.

En los Cuadros 4, 5 y 6, se ve que la variedad Jamapa y S-19-N son superiores en las densidades ensayadas.

Niveles

No se encontraron diferencias significativas para niveles.

Interacción Niveles x Variedades

Al igual que en los ensayos sembrados en Chimaltenango, en el ensayo sembrado a 45 centímetros entre surcos y 7.5 centímetros entre plantas, se encontró diferencias significativas para la interacción niveles x variedades, al nivel de 5 por ciento de probabilidad. En el Cuadro 7 se incluyen los rendimientos de las 4 variedades con los 3 niveles ensayados.

Cuadro 7. Rendimiento en kilogramos por hectárea de 4 variedades para 3 niveles de fertilización*

Variedad	Nivel 1 40-40-0	Nivel 2 80-80-0	Nivel 3 120-120-0
S-19-N	854.70	739.15	859.70
Jamapa	924.07	824.60	974.25
IAN 6662	718.72	696.52	818.82
Rico	602.17	546.67	660.45

* M.D.S. al 5% de probabilidad 125.27.

Todas las variedades probadas sufrieron un efecto depresivo en el rendimiento al pasar del nivel 1 al 2. el 2.

También parece haber una mejor capacidad de aprovechamiento de fertilizantes por la variedad Jamapa en comparación con las otras variedades.

Al igual que en algunas variedades probadas en Chimalteango existe un efecto depresivo al aumentar el fertilizante. Esto puede deberse al hábito de desarrollo de la variedad o la proporción en que se encuentran el nitrógeno y el fósforo en el fertilizante usado para estas pruebas que fue 20-20-00, el fertilizante comercial de mayor uso en Guatemala en todos los cultivos.

Otros factores que incidieron sobre los rendimientos fueron la suspensión de las lluvias al tiempo de la formación de grano y el hecho de que el fertilizante fue aplicado cuando las plantas tenían unos 12 días de haber emergido.

Ensayo de fertilización del cultivo con dosis variables de nitrógeno y fósforo

Objetivos

Una de las preguntas que primero se hacen a los técnicos en un cultivo cualquiera, es cuánto y qué clase de fertilizante

usar. Se tienen datos que indican que los suelos de las zonas frijoleras de Guatemala tienen deficientes niveles en cuanto a nitrógeno y fósforo, siendo adecuado en cuanto a potasio.

También es corriente encontrar la opinión generalizada de que el frijol, como leguminosa, es independiente, en cuanto a sus necesidades de nitrógeno, del existente en el suelo.

Se trató de evaluar cuánto nitrógeno y cuánto fósforo deberá aplicarse a las plantaciones de frijol.

Materiales y Métodos

Se sembró la variedad S-19-N en Jalpatagua, en siembra de primera a 60 centímetros entre surcos y 10 centímetros entre plantas. Se fertilizó a los 15 días de la siembra usando los siguientes niveles de nitrógeno en un diseño factorial en bloques al azar.

	Kilogramos x Hectárea	
	Nitrógeno	Anhídrido fosfórico
Nivel 1	0	0
Nivel 2	40.	40
Nivel 3	80.	80

Resultados

Se obtuvo respuesta únicamente para el efecto principal, de nitrógeno.

Se pudo observar, comparando las parcelas testigo con las que recibieron solamente fósforo, que éste tiene un efecto depresivo en el rendimiento.

Examinando los resultados de muestras de suelos enviados al laboratorio del Ministerio de Agricultura, procedentes del Departamento de Jutiapa, se concluye que la mayoría de las tierras de la región tienen deficientes niveles de fósforo.

Parece entonces evidente que los niveles de fertilización adecuados de fósforo están más arriba de los ensayados.

RESUMEN

Los resultados obtenidos en los ensayos descritos nos permiten aceptar algunas conclusiones, algunas con más firmeza que otras:

1. Cuando se siembra frijol como cultivo solo, se debe aplicar el fertilizante fosforado al momento de la siembra.
2. La aplicación al voleo e incorporado es más efectiva en las condiciones de este estudio que la aplicación a un lado de la hilera y en banda.
3. Para las variedades ensayadas, Jamapa, S-19-N, Rico, IAN 6662, IAN 5091, Compuesto Chimalteco I, 2465-29-6VN y 2465-26-9VN, la siembra en surcos espaciados 45 centímetros y a 7.5 centímetros entre plantas es la más ventajosa. Esta densidad de siembra corresponde a unas 290.000 plantas por hectárea.
4. Las variedades Jamapa, y S-19-N, son las más rendidoras entre las incluidas para este estudio para la zona baja de Guatemala. Las variedades 2465-29-6VN y 2465-26-9VN son las más rendidoras para el altiplano de Guatemala.
5. Además, hay indicios de que la aplicación de fertilizante es mejor aprovechada cuando la densidad de siembra es de 290.000 plantas por hectárea, en comparación con una menor densidad.
6. Parece haber una mejor capacidad de aprovechamiento de fertilizantes en la variedad Jamapa, en comparación con las otras variedades incluidas en este estudio.
7. En zonas en que la precipitación es un factor limitante, el uso de fertilizantes debe hacerse con cautela.

8. Bajo ciertas condiciones, el cultivo de frijol responde a la aplicación de nitrógeno.
9. La aplicación unilateral del fósforo produce un efecto depresivo en el rendimiento.
10. Cuando se usan niveles iguales de nitrógeno y fósforo, no parece haber incremento del rendimiento como resultado de usar niveles más altos de 40 kilogramos por hectárea de cada elemento.

LITERATURA CITADA

1. MASAYA S., PORFIRIO. Comparación de épocas y formas de aplicación de superfosfato en dos suelos del oriente de Guatemala. XIII Reunión del Programa Cooperativo Centroamericano de Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA), San José, Costa Rica, 1967.

RESEÑA DE LA SITUACION FITOPATOLOGICA EN LOS ENSAYOS DE FRIJOL DURANTE LA SEGUNDA EPOCA DE SIEMBRA DE 1967

Luis Carlos González U.*

Durante los meses de octubre a noviembre de 1967 se evaluaron cinco ensayos de frijoles negros, cinco de frijoles rojos y tres almacigales, en El Salvador (El Refugio y Chancuyo, Ahuachapán), en Costa Rica (Alajuela y San Isidro) y en Honduras (Comayagua y El Zamorano). Las lluvias habían sido moderadas en Honduras y El Salvador, por lo que la incidencia de enfermedades fue baja en los ensayos evaluados en estos países; en Danlí, Honduras, los ensayos crecieron completamente sanos. Las enfermedades que se evaluaron fueron las siguientes:

1. Mancha Bacterial (Xanthomonas phaseoli) que se presentó en forma moderada en Alajuela, El Refugio y El Zamorano, y en forma leve en Comayagua y Chancuyo; no ameritó evaluación en las otras localidades. Aún considerando solamente los datos de los ensayos más afectados (ya que sólo en éstos puede asumirse que hubo inoculación uniforme de todas las plantas), los índices promedio de infección no fueron muy elevados, particularmente con variedades negras, por lo que no se observan diferencias muy marcadas entre estas variedades (Cuadro 1). Entre las variedades rojas hubo diferencias ligeramente más marcadas (Cuadro No. 2). Entre las líneas del almacigal sólo pueden citarse como susceptibles Zamorano Selec. 36-B y 53 Retinto Dulce Nombre Copán.

* Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

2. Roya (Uromyces phaseoli var. phaseoli). El ataque de esta enfermedad fue severo en Alajuela, moderado en El Zamorano, Chancuyo y San Isidro y muy leve en Comayagua y El Refugio. Tomando en cuenta los datos de Alajuela y San Isidro para las variedades negras, se observa una marcada resistencia en Guatemala 33, Guatemala 174 y Guatemala 5, así como cierta susceptibilidad en Turrialba 2 y Ecuador 208 (Cuadro 1). Las variedades rojas fueron más susceptibles, lo que permite añadir los datos de El Zamorano y Chancuyo para obtener índices promedio de infección; las diferencias entre estas variedades fueron más marcadas, destacándose la alta resistencia de Chile 23 y la susceptibilidad de Col 1-63-B y Zamorano L-274. Entre las líneas del almacigal se pueden señalar como muy susceptibles I-51, I-61, Col 10-b, Florida Copán y Honduras 32.

3. Mancha Angular (Isariopsis griseola). Atacó con mediana intensidad en Alajuela y San Isidro y levemente en El Refugio y Chancuyo; no tuvo importancia en las otras localidades. Las variedades negras fueron en general las menos afectadas y las diferencias entre ellas menores, pudiéndose apenas señalar una moderada susceptibilidad en Ecuador 208, Porrillo No. 1 y México 29, si se consideran los datos de Alajuela y San Isidro (Cuadro No. 1); en las variedades rojas hubo diferencias un poco mayores y se puede destacar la resistencia de Chile 23, así como la susceptibilidad de Col 1-63-A (Cuadro 2).

4. Mosaico Común, esta enfermedad virosa apareció con regular frecuencia en Alajuela y en menor grado en Comayagua; en las demás localidades los casos fueron esporádicos. Aún en Alajuela no fue posible apreciar diferencias en susceptibilidad entre variedades, ya que sólo había unas pocas plantas enfermas por parcela y la infección fue aparentemente tardía. La ausencia de Mosaico Común en la mayoría de los ensayos indica que la semilla distribuida estaba libre de virus y que las infecciones observadas provienen de fuentes locales.

5. Otras enfermedades. En Comayagua se observaron casos aislados de Marchitez Súbita (Sclerotium rolfsii) en un 70% de las parcelas. En El Refugio hubo un ataque moderado de Mancha Blanca (Chaetoseptoria wellmanii). En San Isidro se presentó un ataque severo de Rhizoctonia (Tanatephorus cucumeris).

Cuadro 1). Reacción de las variedades negras a enfermedades sembradas en los ensayos regionales durante la segunda época de 1967

Indice promedio	Mancha bacterial ^a	Roya ^b	Mancha angular ^c
0.0		Guatemala 33	
"		Guatemala 174	
0.1		Guatemala 5	
0.2			
0.3			
0.4			
0.5			
0.6			
0.7			
0.8			
0.9	Turrialba 1		
"	Jamapa		
"	Guatemala 5	Sant.del Norte 3	
"	Guatemala 174		
1.0			Jamapa
1.1	San Andres No. 1	México 29	S-182
"	Rico		Rico
"	Ecuador 208		Guatemala 5
"	Sant.del Norte 3	Rico	Sant. del Norte
1.3	Guatemala 33	Jamapa	Guatemala 33
"	Turrialba 2	San Andrés # 1	Guatemala 174
"	S-182N		
1.4	México 29		Turrialba 1
"	Veranic 2		
1.5	Porrillo No. 1	Turrialba 1	Veranic 2
"		Porrillo No. 1	Turrialba 2
1.6		S-182N	San Andrés # 1
1.7		Veranic 2	
1.8			
1.9		Turrialba 2	Ecuador 208
2.0		Ecuador 208	Porrillo No. 1
2.1			
2.2			México 29

^a En Alajuela, El Zamorano y El Refugio

^b En Alajuela y San Isidro

^c En Alajuela y San Isidro

Cuadro 2. Reacción de las variedades rojas a enfermedades sembradas en los ensayos regionales durante la segunda época de 1967

Indice promedio	Mancha bacterial ^a	Roya ^b	Mancha angular ^c
0.0		Chile 23	
0.1			
0.2			
0.3			
0.4		Guatemala 97	
0.5	Chile 23		
0.6		27 R	
0.7	27 R		
0.8		Guajira 1	
0.9	Turrialba 3	Congo Belga 9	
"		Boyacá 1	
1.0	Boyacá 1		Chile 23
"	Guatemala 97		
1.1		Turrialba 3	
"		Col 1-63-A	
1.2			
1.3			Boyacá 1
1.4	Guajira 1		
"	Congo Belga	Italia 3	
"	Italia 3		
1.5			Turrialba 3
1.6	Zamorano L-274		Italia 3
1.7			Col 1-63-B
"			Guajira 1
1.8	Col 1-63-A		
1.9			
2.0	Col 1-63-B		Congo Belga 9
2.1			27 R
2.2			Guatemala 97
2.3			
2.4		Col 1-63-B	Zamorano L-274
2.5		Zamorano L-274	
2.6			
2.7			
2.8			Col 1-63-A

^a En Alajuela y El Zamorano

^b En Alajuela, San Isidro, Chancuyo y El Zamorano

^c En Alajuela y San Isidro



OBSERVACIONES PRELIMINARES SOBRE "RAMULARIA" EN FRIJOL EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA

Eugenio Schieber *

Introducción

En años recientes el autor ha venido observando una nueva enfermedad del frijol (*Phaseoli vulgaris*) en el altiplano de Guatemala, tanto en siembras comerciales como experimentales.

Se trata de la enfermedad "Ramularia" o "Mancha harinosa", incitada por el hongo Ramularia phaseolina Petrak (2).

La enfermedad fue observada en plantaciones comerciales situadas entre los 1650 y 2000 metros de altura en el altiplano central. Es a similares alturas que se le encuentran en Colombia (1).

En el valle de Chimaltenango (1760 m), se observó esta enfermedad por primera vez sobre el frijol IAN-5091 (originario de Parramos), que se cultiva extensamente en dicha región. Figura 1.

Sintomatología

La enfermedad "Ramularia" o "Mancha harinosa" se caracteriza por la formación de manchas de aspecto blanco harinoso que se presentan ante todo en el envés de la hoja. Estas man-

* Jefe, Laboratorio de Fitopatología, Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, Ministerio de Agricultura, Guatemala, C.A.

chas son al principio casi angulares, como es el síntoma característico de la "mancha angular" que se informó anteriormente en Guatemala (4). Los conidióforos del hongo forman la capa harinosa.

Patogenicidad

Durante los años 1965 y 1966, el autor encontró frijol criollo sembrado en Santa María Cauqué, Departamento de Sacatepéquez con fuerte incidencia. Durante los mismos años la variedad IAN 5091 presentó los síntomas de "Ramularia" tanto en el valle de Chimaltenango como la región de Bárcena en el Depto. de Guatemala. Su distribución está bien definida según la ecología de la región que se encuentra entre la altura de Bárcena (1461 metros) y la de Chimaltenango. No se tienen datos precisos sobre el efecto de la enfermedad sobre la defoliación y la cosecha.

En la colección internacional de la Dirección Regional para la Zona Norte del IICA de la OEA, en 1965 y 1966, se observó esta enfermedad sobre ciertos materiales provenientes de diferentes países, especialmente de la América Latina. Los materiales susceptibles aparecen en los Cuadros 1 y 2.

En Latinoamérica se ha informado sobre esta enfermedad: en Ecuador en 1950, Petrak (2); en Nicaragua la colectó en 1957, Stevenson (3); en Colombia en 1958, Cardona y Skiles (1); en Honduras, Muller; y en Cerro Punta, Panamá, el autor en 1965.

Agradecimiento

El autor agradece al Dr. Mario Gutiérrez G. y al Ingeniero Heleodoro Miranda de la Zona Norte, IICA de la OEA por su colaboración en los datos relacionados a la colección internacional del IICA.

Literatura Citada

1. CARDONA ALVAREZ, C. y R.L. SKILES. Floury leaf spot (Mancha harinosa) of bean in Colombia. Plant Disease Reporter 42: 778-780, 1958.
2. PETRAK, F. Beitrage zur pilzflora von Ekuador. Sydowia 4: 450-587, 1950.
3. STEVENSON, J.A. Colección en el herbario del U.S.D.A., EE.UU., 1957.
4. SCHIEBER, E. Principales enfermedades del frijol en Guatemala. Fitotecnia Latinoamericana (1): 85-94, 1964.

Cuadro 1. Materiales susceptibles a Ramularia phaseolina Petrak, sembrados durante 1965 en Guatemala.

Estación Experimental en Chimaltenango: (siembra de primera)

Venezuela	10
Venezuela	52
Venezuela	60
Venezuela	66
Venezuela	81
Perú	55
Chile	8
Ecuador	317
México	27
México	182
México	194
México	293
México	477
S-167-R	
Black Valentine (U.S.A.)	
Japón 5	
Estación Experimental de Bárcena;	
IAN	5091

Cuadro 2. Materiales susceptibles a Ramularia phaseolina sembrados durante 1966 en Guatemala.

Estación Experimental de Chimaltenango: (Siembra de primera)

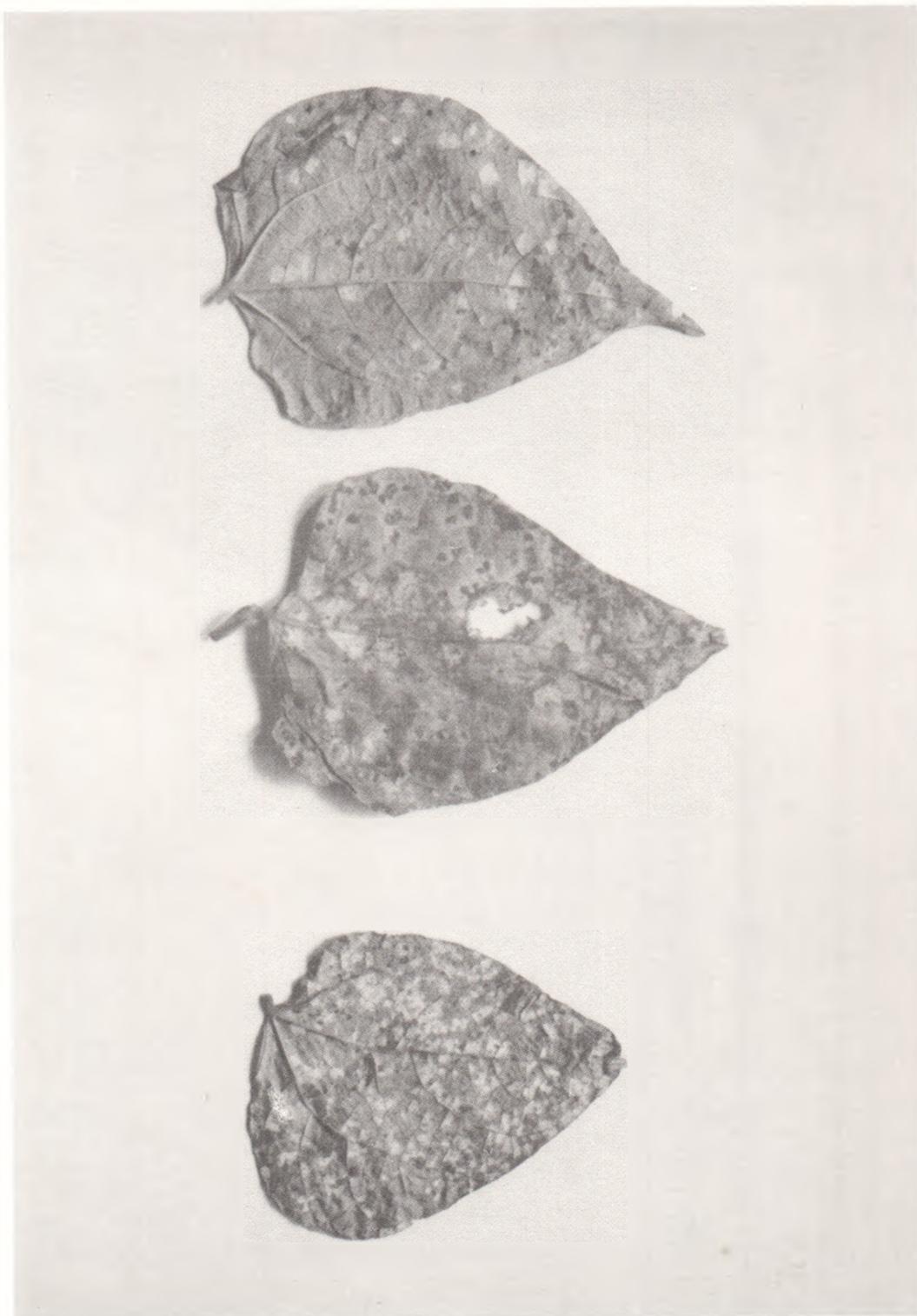
Venezuela	41
México	258
Japón	5
IAN (Guatemala)	5091

Estación Experimental de Bárcena: (siembra de primera)

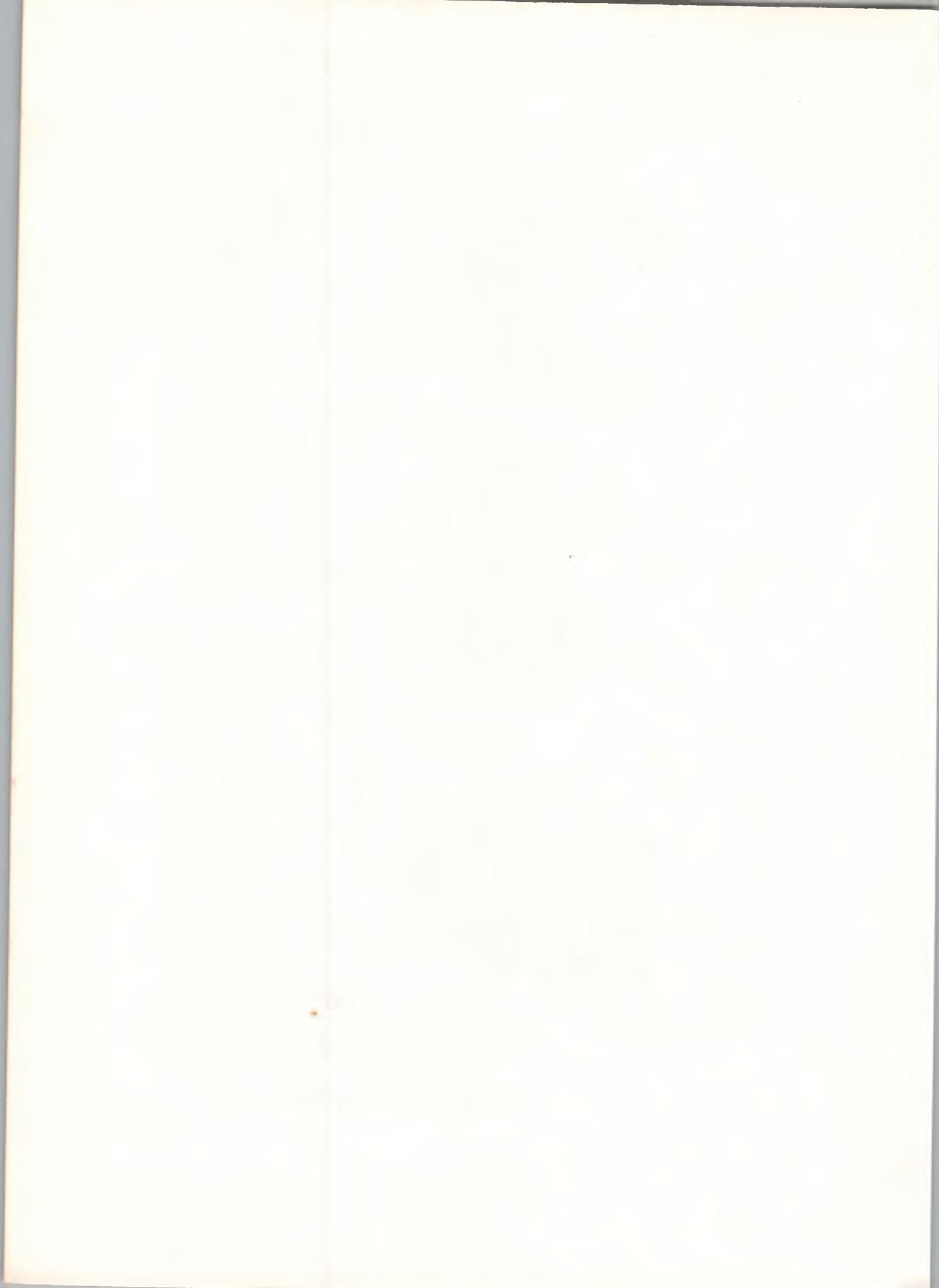
Venezuela	87
Guatemala	(negro de Salamá) 413
IAN (Guatemala)	5091



Ampliación de parte del envez de una hoja atacada de Ramularia



Hojas mostrando los síntomas en el haz y envez



ENFERMEDADES VIROSAS DEL FRIJOL EN COSTA RICA

I. Mosaico Rugoso

Rodrigo Gámez*

La enfermedad denominada como Mosaico Rugoso, fue observada y aislada por primera vez en plantaciones de frijol en Turrialba, Costa Rica. La enfermedad se caracteriza por el desarrollo de un mosaico severo, acompañado de corrugación y malformación de las hojas trifoliadas. Ocasionalmente, algunas hojas muestran necrosis de las venas principales. Aparecen lesiones locales necróticas en las hojas de algunas variedades hipersensibles.

Numerosas variedades de Phaseolus vulgaris son susceptibles a la infección del virus causal de esta enfermedad (Cuadro 1). Otras especies susceptibles incluyen P. acutifolius, P. lathyroides, P. lunatus, Vigna sinensis, Vicia jaba, Trifolium incarnatum, Glycine max y Chenopodium amaranticolor.

El virus es transmitido por crisomélidos, como Diabotica balteata y D. adelpha (Cuadro 2), que retienen el virus hasta por períodos de 48 horas. Ningún caso de transmisión por la semilla fue observado en la variedad de frijol Col. 109-R.

En extractos de plantas inyectados, el virus permaneció infeccioso en diluciones hasta de 1:10.000; soportó un período de envejecimiento in vitro a 22°C de 2 días, pero no 4 días, y mostró un punto de inactivación termal de 65°C.

* Fitopatólogo, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

El virus fue purificado por un proceso que implicó el uso de solventes orgánicos y ultracentrifugaciones diferenciales. Se usaron preparaciones purificadas para la preparación de anti-suero, que en pruebas preliminares de inmunodifusión mostraron una relación serológica entre el virus del mosaico rugoso, el virus del moteado de las vainicas (bean pod mottle virus) y tres aislamientos del virus del mosaico de la raviza (cowpea mosaic virus) de Holanda, Trinidad y Nigeria.

Cuadro 1. Reacción de diferentes variedades de frijol a la inoculación con virus del mosaico rugoso

Variedad	Reacción	Síntomas *
Kentucky Wonder	-	=
Bountiful	+	LLC
Tendergreen	-	=
Blanco 157	+	LLN
Pinto III	+	LLN
Mex-29	+	MS
Mex-80-R	+	MS
Col-109	+	MS, NV
S-182-N	+	MSL
Great Northern	+	LLN
Top Crop	+	LLN
Sutter Pink	+	MS

* LLC: lesiones locales cloróticas; LLN, lesiones locales necróticas; MS, mosaico sistémico; NV, necrosis de las venas.

Cuadro 2. Transmisión del virus del mosaico rugoso del frijol por Diabrotica balteata

Colonia número*	Record de transmisión		
	Días desde principio del experimento		
	1	2	3
1	-	-	-
2	+	-	-
3	-	-	-
4	-	+	-
5	-	-	-
6	+	-	-
7	-	-	-
8	-	+	-
9	-	+	-
10	-	-	-

* Colonias de 2 insectos.



ENFERMEDADES VIROSAS DEL FRIJOL EN COSTA RICA

II. Mosaico Común

Raúl Moreno,*

Luis C. González y Rodrigo Gámez**

Se determinaron algunas propiedades de un virus que provoca una enfermedad común del frijol en la Provincia de Alajuela, Costa Rica.

La enfermedad es notable por un mosaico de las hojas trifoliadas, que posteriormente se observa en bandas oscuras que corren paralelas a las nervaduras de la hoja. A veces, las hojas trifoliadas se presentan más angostas y acopadas hacia abajo y, en general, se percibe un menor desarrollo de la planta.

A fin de conocer su ámbito de hospederos se inocularon diferentes especies de plantas con este virus. De todas las plantas probadas, sólo algunas de las que pertenecían al género Phaseolus se mostraron susceptibles al virus. Por otra parte, se inocularon también algunas variedades de frijol, con el objeto de determinar su reacción varietal a la infección; se encontraron algunas variedades resistentes entre ellas: 27-R, S 89-N, S 182-N y Mex 27-N.

Se probó la transmisión por insectos, y el áfido Myzus persicae resultó un eficiente vector para este virus. Sin embargo,

* Estudiante del Centro de Enseñanza e Investigación, IICA, Turrialba, C. R.

** Profesores de la Universidad de Costa Rica, San José, C.R.

el áfido Picturaphis brasilensis no demostró ser vector, al igual que un insecto masticador, el crisomélido Diabrotica balteata.

Para comprobar la transmisión de este virus a través de la semilla, se sembraron algunas semillas de variedades que presentaban, en el campo, un ataque severo de la enfermedad. Se comprobó su transmisión a través de la semilla en porcentaje desde el 21 al 59% (Cuadro 1).

Se determinaron algunas de las propiedades del virus en savia y tejido disecado. En tejido seco el virus permanece potencialmente infeccioso entre 3 y 4 días; su punto de inactivación termal está entre 59 y 60°C por 10 minutos, su punto final de dilución entre 1:1000 y 1:2000, más precisamente entre 1:1500 y 1:1700, y persiste su poder de infección en extracto in vitro a 20°C de temperatura por 48-52 horas.

Se intentó, además, efectuar una purificación parcial del virus usando clarificación con solventes orgánicos y centrifugaciones diferenciales. Se consiguió por el método de suspensión infecciosa, pero no muy concentrada. Dicha suspensión, analizada espectrofotométricamente demostró un espectro de absorción típico de una nucleoproteína.

Cuadro 1. Transmisión, del virus del Mosaico Común, por la semilla de frijol.

Variedad	Numero de semillas probadas	Plantas con síntomas	Porcentaje de transmisión
Bola Filadelfia	100	58	58
Chiricano Filadelfia	100	57	57
Negro Filadelfia	100	21	21
Nic 230-R	100	52	52
112-B1	100	34	34
G 236-R	100	48	48
G 257-N	100	27	27

DETERMINACION DE RAZAS FISIOLÓGICAS DE LA ROYA DEL FRIJOL, EN DOS ZONAS DE COSTA RICA

Edgar Vargas G.*

Durante los años 1966 y 1967 se colectaron hojas de frijol con Roya (Uromyces phaseoli var. typica) en Turrialba y Alajuela, Costa Rica. De un total de 13 muestras se purificaron aislamientos procedentes de una sola pústula cada uno. Cada aislamiento se inoculó simultáneamente a siete variedades diferenciales para determinar, en base a la reacción incitada en éstas, a cual raza fisiológica del hongo correspondía. Las variedades diferenciales y el método de estimar la reacción fueron los descritos por Davison y Vaugham (3). En esta forma se identificaron cuatro razas, cuya patogenicidad coincide con la de razas ya descritas, y cuatro biotipos de estas razas, estos últimos clasificados como tales a causa de variaciones menores en patogenicidad con respecto al prototipo de la raza respectiva. De Alajuela se identificaron las razas 3, 15 y 24, así como biotipos de las razas 3 y 24; de Turrialba se identificaron las razas 3, 24 y 25 y biotipos de las razas 10 y 29 (Cuadro 1). En base a la frecuencia con que fueron aislados durante este trabajo y en un reconocimiento similar hecho por Christen y Echandi (1), podría por ahora considerarse a las razas 3, 15 y 24 como prevalecientes en Costa Rica. Estos trabajos, si bien son iniciales, sirven para establecer la aplicabilidad de las variedades diferenciales norteamericanas en los trópicos. Una prueba confirmatoria indicó que las diferenciales mexicanas sugeridas por Crispín y Dongo (2), pueden también ser usadas, si bien el criterio para clasificar la reacción de cada aislamiento sobre estas variedades resulta menos objetivo.

* Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

Literatura citada

1. CHRISTEN, R.G. y ECHANDI, E. Razas más comunes de la roya Uromyces phaseoli var. phaseoli en Costa Rica y evaluación de la resistencia de algunos cultivares de frijol a la roya. Turrialba 17(1): 1-10. 1967.
2. CRISPIN, A.D. y DONGO, S. A. New physiologic rates of bean rust, Uromyces phaseoli typica, from Mexico. Plant Disease Reporter. 46:411-413. 1962.
3. DAVISON, A.D. y VAUGHAN, E. K. A simplified method for identification of races of Uromyces phaseoli var. phaseoli. Phytopathology 53:456-459. 1963.

Cuadro 1. Razas fisiológicas de Uromyces phaseoli var phaseoli identificadas en Costa Rica en 1966-67

Raza o biotipo	Numero de aislamientos	
	Alajuela	Turrialba
Raza 3	1	1
Biotipo raza 3	1	-
Biotipo raza 10	-	1
Raza 15	1	-
Raza 24	4	1
Biotipo raza 24	1	-
Raza 25	-	1
Biotipo raza 29	-	1

INFORME DE FERTILIZACION DE LA SECCION DE SUELOS DE LA DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRICOLA DE EL SALVADOR - 1967

José Roberto Salazar*

Antecedentes

En 1964 se iniciaron estudios sobre la fertilización del frijol. En 1966 y trabajando sobre suelos latosol arcillo rojizo, se obtuvieron respuestas a los fertilizantes. Esos estudios mostraron que la fertilización fosfatada es básica y la aplicación de nitrógeno muy significativa. En otros suelos no se obtuvieron datos concretos.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un ensayo de fertilización en frijol en cinco localidades de los Departamentos de Ahuachapán y La Libertad, Cuadro 1. Se utilizó la variedad San Andrés No. 1. Los niveles de nitrógeno ensayados fueron: 0, 40, 60 y 80 kilogramos por hectárea, y los de ácido fosfórico: 0, 40, 80 y 120 kilogramos por hectárea. Todo el fertilizante se aplicó a la siembra.

Los tratamientos del ensayo factorial 4 x 4 se arreglaron en bloques completos al azar. La unidad experimental consistió de 10 surcos de 7 metros de largo, espaciados a 0.50 metros de los 6 surcos centrales (30 metros cuadrados).

El estudio se realizó sobre suelos de variada textura y fertilidad, como se aprecia en el Cuadro 2.

* Centro Nacional de Agronomía, Dirección General de Investigaciones Agronómicas, Santa Tecla, El Salvador.

Resultados y Discusión

Los rendimientos de frijol encontrados por efecto de la aplicación de cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de ácido fosfórico y sus combinaciones se anotan en el Cuadro 3.

Cuadro 1. Localización y clasificación de los ensayos

Departamento	Localidad	Nombre del Cooperador	Serie Suelo	Gran Grupo
La Libertad	Cantón Arenera, San Andrés	Sebastián Cerna	Cla	Regosol Aluvial
La Libertad	Cantón Veracruz, San Andrés	Mariano Olivares	Aza	Latosol Arcillo Rojizo
Ahuachapán	San Lorenzo	Yohalmo Aurora	No clasificado	
La Libertad	Cantón Veracruz, San Andrés	Gerardo Enríquez	Cla	Regosol Aluvial
Ahuachapán	San Lorenzo	Efraín Rodríguez	No clasificado	

De los análisis de variancia de los rendimientos, Cuadro 4, se desprende que en los campos de los cooperadores Yohalmo Aurora, Gerardo Enríquez y Efraín Rodríguez; la adición de nitrógeno en promedio de las tres dosis, incrementó el rendimiento significativamente. Las aplicaciones de más de 40 kilogramos por hectárea de nitrógeno, no incrementan el rendimiento significativamente, según estos resultados parece que la dosis más económica para las localidades en estudio es 40 kilogramos por hectárea.

Cuadro 2. Análisis químico y físico de los suelos de cinco localidades de El Salvador

Cooperador	Partes por millón			pH	Porcentaje de materia orgánica	Textura
	N	P	K			
Sebastián Cerna	-35	83	+100	5.4	0.6	Franco Arenoso
Mariano Olivares	-35	15	+100	5.7	3.2	Franco Arcilloso
Yohalmo Aurora	-35	7	+100	5.9	1.9	Arcilla
Gerardo Enríquez	-35	81	+100	5.8	0.9	Franco Arenoso
Efraín Rodríguez	-35	10	+100	6.0	1.1	Arcilla

Merece un comentario especial el hecho de que al agricultor el cultivo no le deja un margen económico aceptable, a pesar de que utiliza semilla de la variedad San Andrés No. 1, ligeramente tolerante a las enfermedades, un control de plagas efectivo y las prácticas culturales oportunas. Posiblemente el factor determinante para incrementar la producción sea la utilización de variedades tolerantes a las múltiples enfermedades. Posteriormente será conveniente investigar a nivel nacional los niveles económicos de fertilización en frijol.

Cuadro 3. Rendimiento de frijol, expresado en kilogramos por hectárea, por efecto de la aplicación de cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de P_2O_5 en cinco campos de cooperadores de El Salvador.

Cooperador	P_2O_5 kg/ha	Nitrógeno, kg/ha				Promedio
		00	40	60	80	
Sebastián Cerna	00	1140	1021	1291	1109	1140
	40	1151	1195	1097	1197	1160
	80	1265	1047	1092	1038	1111
	120	1220	1126	1060	1180	1147
	Promedio	1194	1097	1135	1131	
Mariano Olivares	00	1274	1123	1442	1212	1263
	40	1240	1109	1493	1274	1279
	80	1572	1431	1334	1189	1382
	120	1152	1431	1388	1849	1455
	Promedio	1310	1274	1414	1381	
Yohalmo Aurora	00	364	688	867	904	706
	40	526	580	745	714	641
	80	475	904	753	790	731
	120	614	788	685	1109	799
	Promedio	495	740	763	879	
Gerardo Enríquez	00	935	1075	1032	1231	1068
	40	1013	1030	1072	1021	1034
	80	933	1032	1169	984	1030
	120	879	1024	1030	1069	1000
	Promedio	940	1048	1076	1076	
Efraín Rodríguez	00	734	714	819	836	776
	40	546	1100	1026	904	894
	80	617	808	657	881	741
	120	859	950	927	819	889
	Promedio	689	893	857	860	

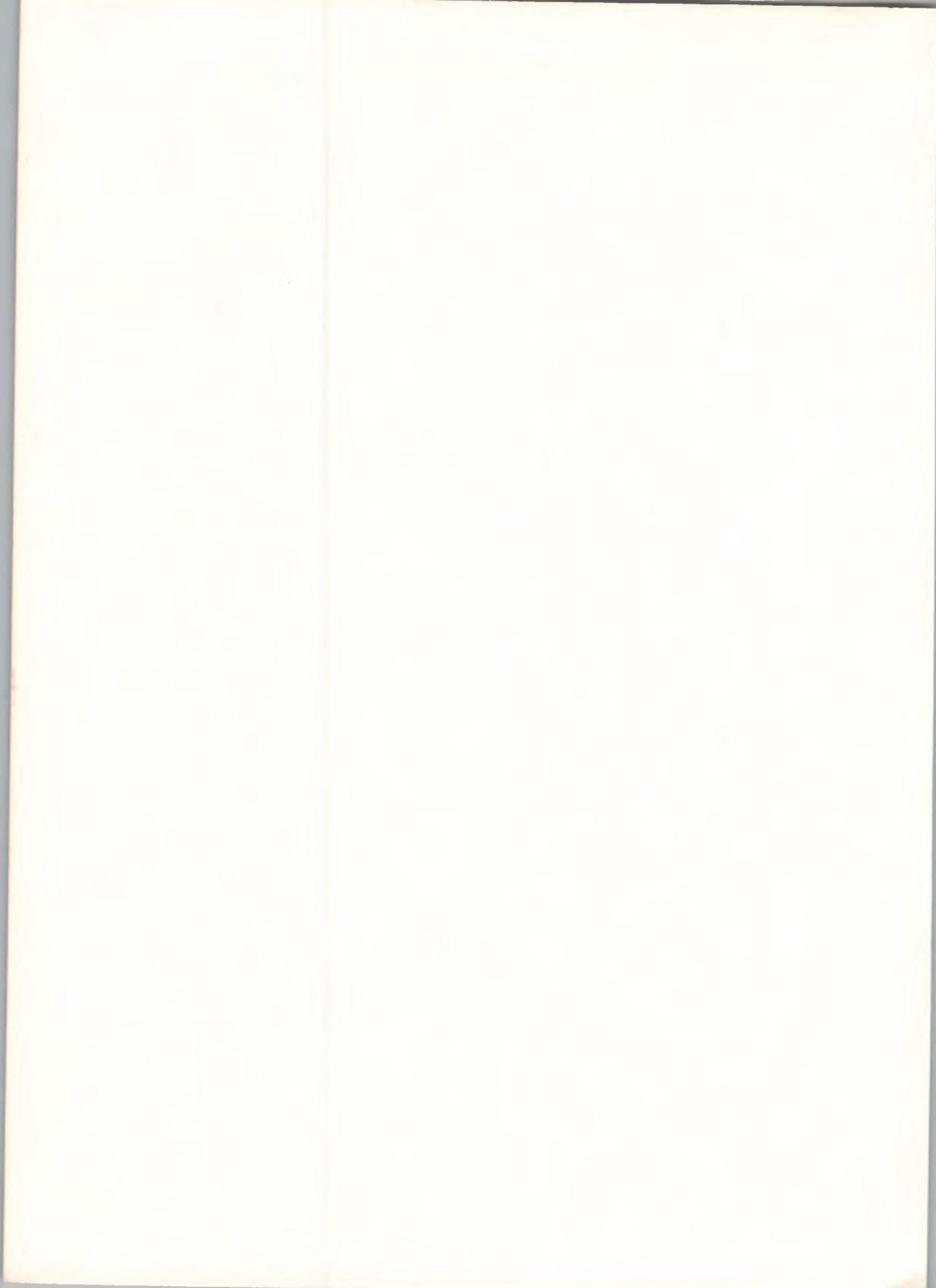
Cuadro 4. Fuentes de variación, grados de libertad y cuadrados medios del análisis de variancia del rendimiento de frijol, por efecto de la aplicación de cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de P_2O_5 , en cinco localidades de El Salvador

Fuente de variación	g.l.	Localidades				
		S. Cerna	M. Olivares	Y. Aurora ¹	G. Enríquez	E. Rodríguez
Repeticiones	2	1.10	3.97*	0.07	3.28**	2.47*
Nitrógeno (N)	3	0.24	0.61			
N ₀ vs. N ₁ N ₂ N ₃	1			6.62**	1.71*	3.67*
N ₁₁ vs. N ₂ N ₃	1			0.42	0.12	
N ₂ vs. N ₃	1			0.67		
Fósforo (P)	3	0.07	1.22	0.42	0.12	0.91
N x P	9	0.30	1.70	0.40	0.23	0.61
Error	30	0.35	1.11	0.59		0.66
Total	47					

* Excede al nivel de probabilidad del 5 por ciento.

** Excede al nivel de probabilidad del 10 por ciento.

1 Grados de libertad para repeticiones 1, para error 15, y para total 31.



RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS DURANTE EL AÑO 1967, EN EL PROGRAMA DE FRIJOL DE GUATEMALA

Ing. Porfirio Masaya Sánchez*

Proyecto de Fertilidad en Frijol

El proyecto de fertilidad, dedicó sus esfuerzos a tres subproyectos sobre la fertilización en siembra de frijol, como cultivo solo:

- A. Estudios sobre la capacidad de aprovechamiento de fertilizante por 4 variedades de frijol negro, sembradas a 4 diferentes distancias de siembra.
- B. Efecto de la variación de la época y forma de colocación de fertilizante, en la absorción de fósforo por la planta de frijol.
- C. Respuesta del cultivo, dosis variables de nitrógeno y fosforo.

Los ensayos fueron establecidos en dos regiones de la República, en que la producción de este grano es importante.

El valle de Jalpatagua, Departamento de Jutiapa, a 557 metros sobre el nivel del mar, situado en la región sur oriental del país y el valle de Chimaltenango, en el Departamento del mismo nombre, situado en el altiplano central del país a 1,800 metros sobre el nivel del mar.

* Programa de frijol, Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, Ministerio de Agricultura, Guatemala.

Estudio sobre distanciamiento y fertilización

En los estudios sobre la fertilización de 4 variedades de grano negro, se usaron los siguientes tratamientos:

Para el Altiplano

1. Variedades

- a) IAN 5091
- b) Compuesto Chimalteco I
- c) 2465-29-6VN
- d) 2465-25-9VN

2. Distancias de siembra

- a) 45 cm entre surcos y 7.5 entre plantas
- b) 60 cm entre surcos y 10.0 entre plantas
- c) 75 cm entre surcos y 12.5 entre plantas
- d) 90 cm entre surcos y 15.0 entre plantas

3. Niveles de fertilización

- a) 30 kg/ha de N y 35 kg/ha de P_2O_5
- b) 60 kg/ha de N y 70 kg/ha de P_2O_5
- c) 90 kg/ha de N y 105 kg/ha de P_2O_5

Para la zona de Jalpatagua, se usaron las variedades:

- a) Turrialba I
- b) Jamapa
- c) IAN 6662
- d) Rico

Los ensayos fueron sembrados dos veces, en mayo y agosto, y los resultados están siendo analizados estadísticamente, pero la comparación de medias de tratamientos indican que:

1. No hay diferencias consistentes en lo que respecta a niveles de fertilización.
2. La variedad Turrialba I produjo los mejores rendimientos en Jalpatagua y la variedad 2465-6VN en Chimaltenango.
3. Los rendimientos aumentan consistentemente conforme aumenta la densidad de plantación, desde un total de 74,000 hasta 295,000 plantas por hectárea.
4. La respuesta a la variación de los niveles de fertilización es más evidente en siembra a la densidad más alta, 295,000 plantas por hectárea, que en las densidades bajas.

Estudio sobre el efecto de la época de aplicación y forma de colocación de fertilizante fosforado

Se usó la variedad IAN 5091 para Chimaltenango y S-19-N para Jalpatagua, probando los siguientes tratamientos:

A la siembra, en banda

A la siembra, incorporado

A los 26 días de la siembra, en banda

A los 44 días de la siembra, en banda

No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento de grano, como consecuencia de los diferentes tratamientos. Tampoco se encontraron diferencias en la producción de materia seca. Pero la absorción de fertilizante fosforado, fue significativamente más alta para la aplicación a la siembra incorporada.

Estos resultados se obtuvieron tanto en Chimaltenango como en Jalpatagua, y concuerdan con los obtenidos en un ensayo

previo realizado en condiciones de invernadero. La ausencia de diferencias significativas en el rendimiento de grano, como consecuencia de la variación de la época y forma de colocación de fertilizante, se debe probablemente a la falta de lluvia que se presentó cuando las plantas estaban en su período de maduración y formación de grano.

Estudios sobre la respuesta del cultivo a la adición de cantidades variables de nitrógeno y fósforo

Se ensayaron 9 combinaciones de 3 niveles de nitrógeno y 3 de fósforo, en plantaciones establecidas en Jalpatagua y Chimaltenango.

Los niveles ensayados fueron:

1. 0 kg/ha de N y 0 kg/ha de P_2O_5
2. 40 kg/ha de N y 40 kg/ha de P_2O_5
3. 80 kg/ha de N y 80 kg/ha de P_2O_5

Se encontraron diferencias significativas para la adición de nitrógeno, y un efecto depresivo sobre el rendimiento de las aplicaciones unilaterales de fósforo.

ENSAYOS DE FERTILIZANTES EN FRIJOL EN LA ZONA NORTE DE NICARAGUA

1966 - 1967

Miguel A. Rodríguez M.*

Introducción

En Nicaragua, el frijol constituye una de las fuentes más importantes de proteínas de la dieta de la población. El promedio nacional de rendimiento para 1966 fue de 741 kilos por hectárea, el cual es muy bajo. Por esta razón, organismos como el Ministerio de Agricultura, la FAO y el Banco Nacional, decidieron emprender, en forma coordinada, un programa de divulgación para fomentar el uso de variedades mejoradas, fertilizantes e insecticidas.

El Banco Nacional, por medio de su departamento de Crédito Rural, distribuyó 4.5 toneladas métricas de semilla de la variedad Veranic-2 entre 35 agricultores. Estas siembras se fertilizaron con 129.8 kilos por hectárea de la fórmula 12-24-12 y produjo rendimientos hasta de 2274 kilos por hectárea.

Es bien sabido que el uso de fertilizantes, en cantidades balanceadas, produce incrementos notables en rendimientos del frijol. Sin embargo, nunca se han realizado trabajos experimentales tendientes a obtener información sobre fertilizantes de frijol. Por este motivo se comenzó a establecer experimentos

* Supervisor de la Campaña Nacional de Fertilizantes, Nicaragua.

desde 1966, en un plan conjunto del Ministerio de Agricultura y la FAO. En el año 1966 se establecieron parcelas experimentales en los departamentos de Estelí, Madríz, Jinotega y Matagalpa, de los cuales únicamente se pudo obtener información de Estelí y Madríz se detectó:

1. Efecto lineal para fósforo
2. 45 kilos por hectárea de nitrógeno es estadísticamente significativo
3. Para el efecto de potasio no hubo significancia; se notó que al combinarlo con fósforo, los rendimientos son inferiores que los producidos por las aplicaciones de fósforo sólo a niveles de 45 y 90 kilos por hectárea, respectivamente.

En 1967 se sembró un experimento en el departamento de Estelí, usando parcelas al azar con 4 repeticiones y 22 tratamientos, con tres niveles (0=22.5=45 kilos por hectárea) de nitrógeno, tres niveles (0=45=90 kilos por hectárea) de fósforo y dos (0=90 kilos por hectárea) de potasio. También se sembraron 13 parcelas demostrativas con 12 tratamientos en los departamentos de Estelí, Matagalpa, Somoto y Jinotega; se aprovecharon solamente los resultados de Estelí y Madríz. Con el fin de tener más información, se sembró un experimento parecido al de Estelí, con la diferencia de que constó de 14 tratamientos.

Materiales y Métodos

El ensayo de Estelí consta de 22 tratamientos, distribuidos al azar con 4 repeticiones; se sembró el 20 de septiembre de 1967, se usó variedad Veranic-2 en la cantidad de 30 kilos por hectárea.

Las parcelas tienen 4 surcos de 5 metros de largo y 0.61 metros de separación entre surco. El rendimiento se midió en los dos surcos centrales. La fertilización se efectuó al momento de la siembra en el fondo del surco. El suelo en que se

sembró este ensayo pertenece al Gran Grupo Grumosal; el análisis químico se presenta en el Cuadro No. 4.

Además, en vista de la fuerte introducción de fertilizantes foliares al país se decidió hacer uso de estos en cierto grupo de tratamientos como está indicado en el Cuadro 1..

Catorce parcelas extensivas

Estas parcelas se sembraron en fechas diferentes y se agrupan en el Cuadro 2, tanto las del año 1966 como las del 67. En estas parcelas se usó la misma variedad, cantidad de semilla y distancia de siembra que en el ensayo de Estelí. Los suelos donde fueron localizadas estas parcelas de 12 tratamientos, han sido clasificados en el Gran Grupo Aluvial, en Madríz y Gran Grupo Litosol, en Estelí; cuyos análisis químicos aparecen en el Cuadro 4.

El ensayo de Masatepe, que consta de 14 tratamientos distribuidos al azar con 4 repeticiones, está localizado en el Gran Grupo Andosol, serie de suelos Jinotepe. Su análisis químico está en el Cuadro 3.

Resultados y discusión

Ensayo de Estelí de 4 repeticiones

En el Cuadro 1 se presentan los rendimientos promedios de grano, el incremento sobre el testigo en por ciento y los grupos de significancia de Duncan.

Como puede observarse en el Cuadro 1, el tratamiento que más rendimiento produjo es el 22.5-45-0 con un 27.3 por ciento más que el testigo aún cuando no fue estadísticamente significativo con respecto a éste, pero se viene notando desde el año pasado respuesta a nitrógeno y fósforo en la proporción 1:2 y 1:3, dependiendo de los suelos; en cuanto a la rentabilidad, resulta 3.5 de valor/costo siendo por lo tanto el tratamiento más rentable, porque de cada córdoba invertido resulta una ganancia de 2.5 córdobas.

Por otro lado se puede observar que las aplicaciones de fertilizante foliar no han dado un aumento en los rendimientos; se ha notado solamente una coloración más intensa en las hojas. Se puede observar que en las aplicaciones de potasio, en el nivel de 45 kilos por hectárea, disminuyó la producción en un 23.5 por ciento con respecto al testigo.

Catorce parcelas extensivas

Se presentan en el Cuadro 2, los rendimientos promedios de 14 parcelas extensivas sembradas en los departamentos de Madríz y Estelí en los años 1966-67. Podemos notar que el mejor tratamiento en estas parcelas es el 45-90-0 kilos por hectárea, con un porcentaje de 39.3 más que el testigo; pero observando este cuadro en términos de ganancias, con el tratamiento 0-90-0 kilos por hectárea se obtiene la mayor rentabilidad, con una relación valor/costo de 2.7.

Ensayo de 4 repeticiones en Masatepe

En la zona del Pacífico, se estableció este ensayo y se pudo apreciar que el tratamiento 22.5-90-0 produjo los mayores rendimientos, dando 623.4 por ciento más alto que el testigo, además que es significativamente superior a 45-90-0 y a todos los tratamientos que llevan potasio. Observando el valor/costo vemos que el tratamiento 22.5-90-0 proporciona las ganancias más altas, con un valor de 7.1.

En el Cuadro 4 podemos observar, en cuanto respecta a los análisis de los suelos donde se establecieron los ensayos, que los niveles son altos en fósforo en el ensayo de Estelí de 4 repeticiones y en los lugares con las parcelas extensivas tanto en Estelí como en Madríz. En Masatepe, observamos que el suelo es sumamente pobre en fósforo, acusándonos ésto mismo la respuesta de campo.

Para los análisis de rentabilidad se establecieron los precios siguientes:

Córdobas 1.102 por kilo de frijol

Córdobas 1.43 por kilo de N (Sulfato de Amonio)

Córdobas 0.88 por kilo de P_{205} (triple superfosfato 46%)

Córdobas 0.61 por kilo de K_2O (Muriato de Potasio)

También es de hacer notar que en el año 1966 llovió en Nicaragua de un 25-30 por ciento menos que lo normal, además hubo mala distribución de las lluvias.

Cuadro 1. Rendimiento promedio de grano al 12 por ciento de humedad y sus porcentajes de aumento con respecto al testigo en Estelí.

	Rendimiento kg/ha	Rendimiento kg/ha	Porcentaje de incremen- to	Ganancia neta* C/ha	Valor/ Costo**
1	22.5-45-0	2343	127.3	395.14	3.5
2	45-45-45	2276	123.7	190.46	1.7
3	45-90-0	2080	113.0	Neg	
4	0-45-45	2046	111.2	79.41	1.5
5	45-45-0	1903	103.4	Neg	
6	22.5-90-0	1897	103.1	Neg	
7	0-0-0	1840	100.0		
8	45-0-0	1693	92.0		
9	45-0-45	1602	87.0		
10	45-90-45	1589	86.8		
11	0-90-0	1490	81.0		
12	0-0-45	1408	76.5		
13	0-90-45	1266	68.8		
14	0-45-0	1244	67.6		
15	45-90-0 Spr	1142	62.0		
16	45-45-45 ^{ss}	1077	58.5		
17	45-45-0 ^{ss}	1074	58.3		
18	45-0-0 ^{ss}	1052	57.2		
19	0-45-0 ^{ss}	976	53.0		
20	0-0-0 ^{ss}	955	51.9		
21	0-90-0 ^{ss}	954	51.8		
22	0-0-45 ^{ss}	926	50.1		

a/ Los tratamientos agrupados en las líneas continuas son estadísticamente iguales al nivel de $\alpha = .01$.

* Es igual al valor del aumento menos el costo del fertilizante.

** Relación entre el valor del aumento y el costo del fertilizante.

Cuadro 2. Rendimiento promedio de grano de 14 parcelas extensivas sembrados en Madríz y Estelí en 1966 y 1967.

Tratamientos kg/ha	Rendimiento kg/ha	Por ciento de incremento	Ganancia neta C/Ha	Valor/ Costo
45-90-0	1718	193.3	218.12	1.7
0-90-0	1655	134.2	290.44	2.7
45-450	1647	133.6	227.18	2.0
45-90-45	1586	128.6	12.36	1.0
0-45-45	1429	115.9	68.39	1.5
45-45-0	1385	112.3	25.75	1.2
45-0-45	1380	111.9	Neg	
0-90-45	1307	106.0	Neg	
0-45-0	1298	105.3	Neg	
45-45-0	1275	103.4	Neg	
0-0-45	1201	97.4	Neg	
0-0-0	1233	100	---	

Cuadro 3. Rendimiento promedio de grano al 12% de humedad y sus porcentajes de aumento con respecto al testigo en Masatepe

Tratamientos kg/ha	Rendimiento kg/ha	Por ciento de incremento	Ganancia neta C/Ha	Valor/ Costo
22.5-90-0	1824*	723.4	1486.58	7.1
45-90-45	1460	579.6	955.78	3.5
45-90-0	1401	555.8	950.01	4.0
22.5-45-0	1227	486.8	916.42	6.8
45-45-45	1176	466.2	728.10	3.5
0-90-45	1119	444.0	720.73	4.1
0-45-0	938	376.1	668.67	8.6
0-90-0	916	363.2	557.13	4.1
45-45-0	861	341.4	441.68	2.9
0-45-45	732	290.4	381.47	3.6
45-0-0	448	178.0	75.07	1.5
45-0-45	373	147.9	Neg**	---
0-0-45	262	103.9	Neg	---
0-0-0	252	100.0	---	---

* Los tratamientos agrupados en las líneas continuas son estadísticamente iguales al nivel de $\alpha = .01$.

** Valor negativo.

Cuadro 4. Análisis del suelo donde se establecieron las parcelas.

Localidad	PH	P ppm	K ppm
Estelí	6.2	107	1670
Estelí y Madriz*	6.4	56	566
Masatepe	6.1	3	265

* Los valores de los análisis son el promedio de 14 lugares.

RECOMENDACIONES DE LA XIV REUNION ANUAL DEL
PCCMCA A LA SECRETARIA DE LA COMISION PERMANENTE
DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRICOLA DE
AMERICA CENTRAL

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

La filosofía del Programa en general incluye los siguientes puntos:

1. Como quedó especificado al fundarse el Programa debe tener como meta final el incremento de la producción de los cultivos alimenticios; para esto se debe considerar que:
 - a) La investigación agrícola es básica, pero no suficiente para lograr las metas del Programa.
 - b) Las nuevas variedades, prácticas y materiales que han probado su bondad para la región, deben llegar a los agricultores y ser usados por ellos.
2. Deben tomarse siempre en cuenta todos los elementos y recursos relacionados con productos y servicios esenciales a la agricultura tecnificada. Y aprovechar al máximo las estaciones experimentales y personal disponible en el área.

Tales elementos y recursos son:

- a) Los programas de los Ministerios de Agricultura, Universidades y otras agencias públicas.
 - b) Las empresas privadas que venden semilla, fertilizantes, herbicidas, implementos agrícolas, maquinaria, etc.
 - c) Otras instituciones nacionales y los organismos internacionales.
3. Los trabajos y programas cooperativos tienen más posibilidades de ser productivos que los trabajos aislados.
- a) La cooperación tiene la ventaja de reunir esfuerzos.
 - b) La coordinación evita la duplicidad de trabajos.
 - c) Se pueden distribuir las tareas de importancia regional para facilitar y acelerar la obtención de resultados.
4. La difusión de los resultados obtenidos a través del Programa debe hacerse tanto a nivel profesional como popular:
- a) La Reunión Anual del PCCMCA es una forma de comunicación entre técnicos y otras personas interesadas en los resultados de la experimentación agrícola.
 - b) La publicación de folletos, cartas circulares, preparación de programas de radio y televisión, la información proveniente de empresas privadas y los informes de resultados de investigación, etc. son medios de comunicación con el público en general.
 - c) Los contactos personales entre técnicos, directores y otros interesados, son otro medio para aumentar la divulgación de los nuevos conocimientos.

5. Las estadísticas agropecuarias de producción y rendimientos son básicas para la orientación de la investigación y para el planeamiento de los programas de extensión agropecuaria.

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

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

7. Concretar un sistema uniforme de reglamentos sobre comercio y certificación de semillas, para facilitar su libre movimiento entre los varios países.
 - a) Para ésto se señala la necesidad de crear leyes o modificar las existentes.
 - b) Establecer normas para identificar la variedad, pureza, porcentaje de germinación, etc. de las semillas comerciales y designar un laboratorio oficial para hacer las pruebas correspondientes.

8. Fomentar el uso de semillas mejoradas y hacer que éstas lleguen y sean usadas por el agricultor; crear los medios para que las líneas o variedades de alta calidad genética se pongan a la libre disponibilidad de las personas interesadas, aunque para ello sea necesario establecer las normas de licencias y otras regulaciones del caso.

9. Que cada país se responsabilice de la conducción de ensayos uniformes y se responsabilice asimismo del envío oportuno de datos al coordinador del Programa para su resumen e interpretación a nivel regional.

10. Los datos presentados en algunos estudios durante esta reunión han revelado que las estadísticas de producción y rendimiento de los censos nacionales no concuerdan con los datos obtenidos por ellos a través de encuestas. Dada la importancia de los censos agropecuarios para la orientación de los programas del PCCMCA se recomienda a los países del Istmo mejorar los sistemas de recopilación de datos de producción de granos básicos a fin de contar con estadísticas más reales.

FRIJOL

RECOMENDACIONES Y ACUERDOS

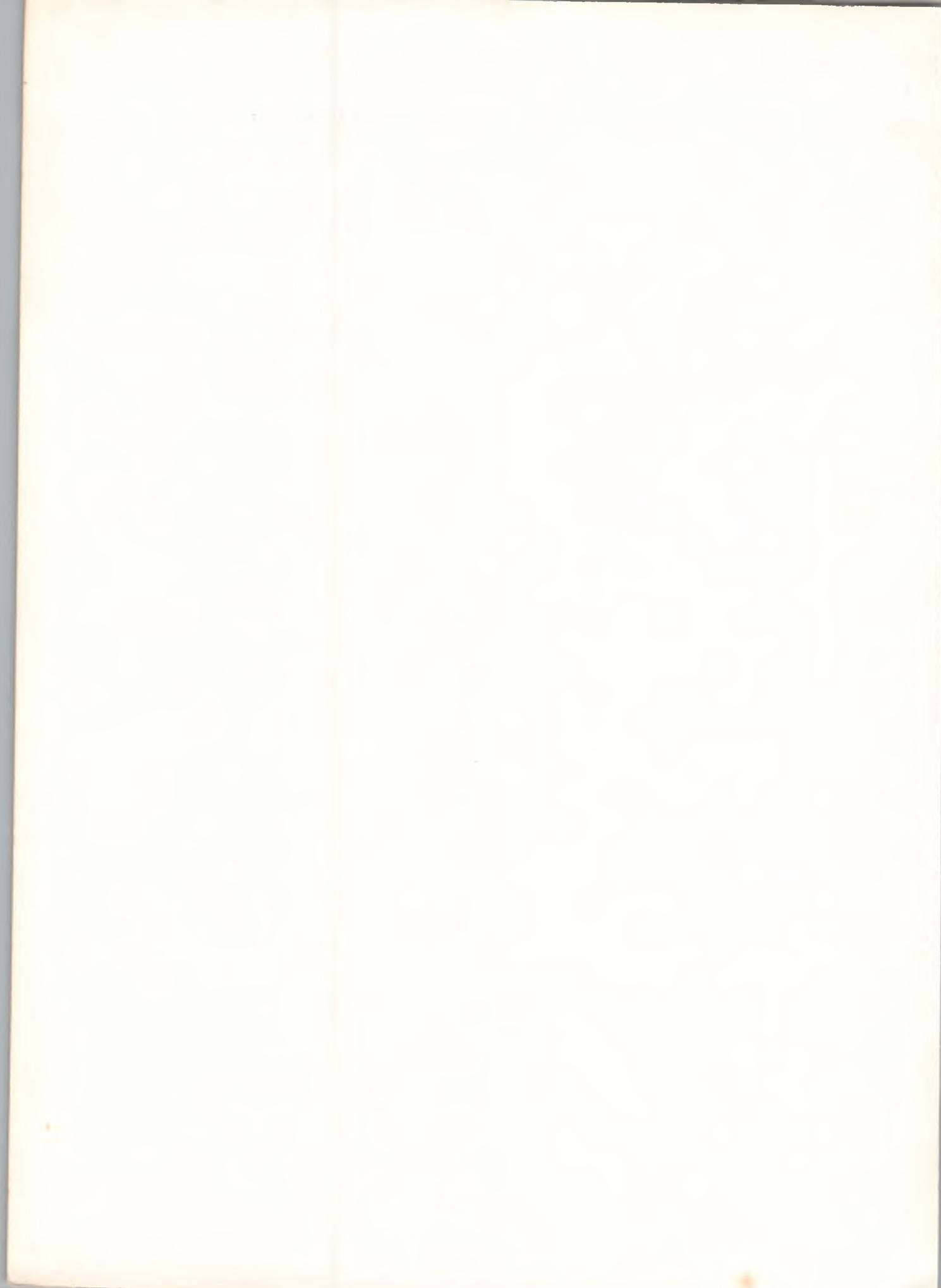
1. El coordinador elaborará estadísticas anuales en base a la información que envíen los programas locales sobre los siguientes tópicos:
 - a) Cantidad de variedades mejoradas difundidas comercialmente
 - b) Superficie cultivada con frijol
 - c) Producción nacional
 - d) Rendimientos promedio nacional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

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

PROGRAMA COOPERATIVO DE TRABAJO PARA 1968 (FRIJOL)

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

País	No. almacigales	Ensayo frijol rojo	Ensayo frijol negro
Guatemala	3	3	3
Honduras:			
DESARRURAL	4	4	4
Escuela Agrícola Panamericana	1	1	1
Nicaragua	2	2	2
Costa Rica:			
Universidad	2	2	2
Centro Enseñanza e Investigación, IICA	2	2	2
Panamá:			
Universidad	1	1	1
Ministerio de Agricultura, Comercio e Industrias	1	1	1
Colombia	2	2	2



RECOMENDACIONES DEL SECRETARIO DE LA XIV REUNION ANUAL DEL PCCMCA

1. Que en la XII Reunión se acordó utilizar el sistema métrico decimal para todos los escritos y presentaciones orales en la Reunión. En la mayoría de los casos se ha acatado esta disposición pero aún hay algunos autores que usan otros sistemas de medida y/o mezclan el sistema métrico con otros sistemas de medidas.
2. En la preparación de las citas bibliográficas de los estudios se continúa con el uso de diferentes normas. En la XIII Reunión se recomendó el uso del sistema acordado por la Asociación Latinoamericana de Bibliotecarios Agrícolas y adoptado por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y la Asociación Latinoamericana de Fitotecnia y el cual está en uso también en las Facultades de Agronomía de la América Central.
3. Apoyando la iniciativa del ingeniero Guillermo Kenning, de la Misión de FAO en Costa Rica, (ver artículo en página 17), la Secretaría se permite recordar a los participantes de la Reunión Anual el cuidado que deben tener en el uso de la terminología técnica. Hemos encontrado una gran variedad de términos usados impropriamente y otros tomados directamente de otros idiomas. Una rápida consulta al diccionario de la lengua española les puede dar el significado correcto en español.
4. La longitud de ciertos trabajos presentados nos ha multiplicado el trabajo de reproducción. Se ha recomendado en múltiples reuniones que deben acortarse hasta donde sea posible y suprimir todos aquellos detalles que no sean pertinentes al estudio. Los informes muy detallados son buenos

para los jefes de departamentos o para impresionar a los encargados de aprobar los presupuestos, pero en reuniones como ésta, la brevedad es un requisito indispensable. Son muchos los que desean ser oídos y debemos darle oportunidad a todos. Informaciones más detalladas se pueden dar posteriormente y en forma personal.

5. En todas las reuniones se oye que los participantes desean llevarse una colección de los documentos presentados: los participantes mismos pueden ayudar si se toman tiempo anticipadamente para preparar sus presentaciones y nos traen los esténciles hechos, a renglón cerrado y en tamaño carta. El país sede estará listo para el tiraje y tener copias suficientes para todos. Deben traer también dos copias del artículo original escritas a doble espacio con sus respectivos cuadros, gráficos y fotografías; estas copias se utilizarán para la preparación de la Memoria definitiva de la Reunión.