

# J. ARZE

GRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO  
PARA EL MEJORAMIENTO DE  
CULTIVOS ALIMENTICIOS

## PCCMCA

35

XXVI REUNION ANUAL

24 - 28 marzo 1980

ENTIDAD ORGANIZADORA  
STITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS -ICTA



SECTOR PUBLICO AGRICOLA  
GUATEMALA, C.A.

## COMITE ORGANIZADOR

Presidente	Carlos H. Ramírez y/o Jorge Pineda Mejía
Vicepresidente	Ramiro Ortiz Dardón
Secretario	Luis Manlio Castillo
Vocal I	Romeo Solano Avilés
Vocal II	Francisco Rodríguez
Vocal III	Alejandro Fuentes O.
Tesorero	Carlos E. Payeras

## COMISIONES DE TRABAJO

Recepción y Alojamiento	Alejandro Fuentes O.
Transporte	Porfirio Masaya Emilio Escamilla
Prensa y Relaciones Públicas	Luis Manlio Castillo
Eventos Sociales y Culturales	Francisco Rodríguez
Conferencias y Sesiones de Trabajo	W. Ramiro Pazos M.
Administración y Financiamiento	Carlos Payeras
Reservaciones de Hotel	Rosa Rodríguez Gomar Gladys Sánchez
Pasaportes y Reservaciones de Viaje	Gloria N. v. de González

# COMITES NOMBRADOS PARA LA CALIFICACION DE LOS TRABAJOS

## COMITE TECNICO LOCAL

Seleccionó aproximadamente un 10% del total de los trabajos presentados PCCMCA en 1977 y 1978 y los sometió a consideración del Comité Regio

Ramiro Ortiz  
Porfirio Masaya  
Ramiro Pazos  
Hugo Córdova  
Jorge Fuentes  
Romeo Solano

## COMITE REGIONAL

Seleccionó los cinco mejores trabajos y los sometió a consideración del Com de la Asamblea

Willy Villena  
Guillermo Gálvez  
Roberto Vega Lara  
Peter R. Jennings  
Miguel A. Holle

## COMITE DE LA ASAMBLEA

Maíz	Jesús Merino Argueta Antonio Sandoval
Frijol	José Montenegro Gaspar Silvera
Arroz	Ezequiel Espinosa José I. Murillo
Sorgo	René Velásquez Humberto Tapia
Hortalizas	Felipe García Salas

**PRESIDENTE HONORARIO**  
Ing. Edgar Ponciano Castillo

**INVITADOS ESPECIALES**

Dr. Edwin J. Wellhausen  
Dr. John L. Nickel  
Dr. Robert Havener  
Dr. Eduardo Alvarez Luna

Dr. Santiago Fonseca

**CONFERENCISTAS INVITADOS**

Dr. Robert K. Waugh  
Dr. José Emilio Araujo  
Dra. Lucía Pearson  
Dr. Johnson Douglas  
Dr. Federico Poey  
Dr. Gilberto Páez

**PARTICIPANTES EN MESAS REDONDAS**

Dr. Reggie Laird  
Dr. Antonio Sandoval  
Dr. Orlando Olcese  
Dr. John Lynam  
Dr. Donald Winckelmann  
Lic. Carlos Reiche  
Ing. Ramiro Ortiz

## PROGRAMA GENERAL

### HORARIO

15:00	18:00	Registro de Participantes
LUNES 24		
7:00	9:30	Registro de Participantes
9:45	10:00	Bienvenida a los participantes por el Presidente Comité Organizador
		Ing. Carlos H. Ramirez
10:00	10:15	Inauguración del evento por el Señor Ministro de A cultura
		Ing. Edgar Ponciano
10:15	10:30	Receso
10:30	10:45	Elección de Junta Directiva
10:45	11:30	La investigación agrícola en el área de influencia PCCMCA y su proyección hacia el futuro.
		Dr. Robert K. Waugh
11:30	12:15	El papel del IICA en el fortalecimiento de Instituci Nacionales dedicadas a la Generación y Transfere de Tecnología Agrícolas
		Dr. José Emilio Araujo
12:00	14:00	Receso
14:00	16:00	Mesas de Trabajo
16:00	16:15	Receso
16:15	18:00	Mesas de Trabajo
19:00		Recepción ofrecida por el Señor Ministro de Agricu Ing. Edgar Ponciano Castillo

## MARTES 25

00	10:00	Mesas de Trabajo
00	10:15	Receso
15	12:30	Mesas de Trabajo
30	14:00	Receso
00	14:45	Estrategias para el desarrollo de la Industria Semillera a nivel regional
		Dr. Federico Poey Dr. Johnson Douglas
45	15:00	Preguntas y respuestas
00	15:15	Receso
15	17:00	La Educación Superior para el Desarrollo Agrícola
		Dr. Reggie Laird Dr. Antonio Sandoval Dr. Mario Castro Gil Dr. Orlando Olcese - Moderador
00	18:00	Preguntas y Respuestas
00		Cocktail ofrecido por el Director del IICA Dr. José Emilio Araujo

## MIÉRCOLES 26

00	10:15	Mesas de Trabajo
15	10:30	Receso
30	12:30	Mesas de Trabajo
30	14:00	Receso
00	14:45	Desarrollo ganadero en el Trópico
		Dra. Lucía Pearson
45	15:00	Receso
00	17:00	El rol del Economista Agrícola en los Programas de Investigación
		Dr. Donald Winkelmann Dr. J. Lynam Lic. Carlos Reiche Ing. Ramiro Ortiz - Moderador
00		Evento Especial

## JUEVES 27

8:00	10:15	Mesas de Trabajo
10:15	10:30	Receso
10:30	12:30	Mesas de Trabajo
12:30	14:00	Receso
14:00	15:30	Mesas de Trabajo
15:30	15:45	Receso
15:45	18:00	Mesas de Trabajo

## VIERNES 28

8:00	8:45	Sistemas de Información para la Investigación Agrícola Dr. Gilberto Páez
8:45	10:00	Mesas de Trabajo
10:00	10:15	Receso
10:15	12:00	Conclusiones y Recomendaciones de las Mesas de Trabajo
12:00	14:00	Receso
14:00	14:30	Asamblea General
		Presentación de Resoluciones y Recomendaciones de las Mesas de Trabajo
14:30	14:45	Designación del país sede de la XXVII Reunión Anual
14:45	15:00	Reconocimientos
15:00	15:30	Clausura de la XXVI Reunión

## INDICE

MAIZ	1
FRIJOL	71
ARROZ	121
SORGO	142
HORTALIZAS	163
SISTEMAS DE PRODUCCION	193
PRODUCCION ANIMAL	210
ANEXO	237

## MODERADORES DE MESAS DE TRABAJO

### MAIZ

<b>Genotecnía</b>	
Mejoramiento	Hugo Córdova ICTA-CIMMYT Guatemala
Evaluación	René Velásquez ICTA Guatemala
<b>Agronomía</b>	
Generación de Tecnología	Juan José Osorto -SRN-Hondur
Prueba de Tecnología	Ramiro Ortiz - ICTA Guatem
Protección Vegetal	
Patología	Carlos de León - CIMMYT Mex
Entomología	John Milu - CIMMYT Mex
Nutrición	Arnoldo García - INCAP-Guatem
Socioeconomía	Guillermo Peláez - USAC -Guate

### FRÍJOL

<b>Genotecnía</b>	Rogelio Lepiz - INIA Mexi
	Romeo Martínez - Guatem
<b>Patología</b>	Kasuhiro Yoshii - ICTA-CI Guatemala
Entomología	Freddy Alonzo - ICTA-Guatem
Nutrición	Luis G. Elias - INCAP-Guatem
Agronomía y Fisiotecnia	Oswaldo Voycest - CIAT Colomb

### ARROZ

<b>Genotecnía</b>	Rolando Lasso - INIAP-Panam
Agronomía	Ezequiel Espinosa - Facultad d Agronomía, Universidad de Panam
Prueba de Tecnología	Leonel Pineda - ICTA-Guatemala
Protección Vegetal	Manuel Carrera - Min. de Agr Ganadería, Costa Rica
	Peter R. Jennings - CIAT-Colomb
Socioeconomía	Carlos Reiche - USPA-Guatemala

### SORGO

<b>Genotecnía</b>	Angel Salazar - Dekalb-Venezue
Agronomía	Rigoberto Nolasco - SRN-Hondur
Entomología	Ramiro Salguero - ICTA-Guatemala
Patología	George Clayton Wall

## **PRODUCCION ANIMAL**

**Sistemas de Producción-  
Socioeconomía  
Pastos y Forrajes**

**Cesar González - CATIE-Honduras  
Angel Iturbide -CATIE-BCU  
Honduras**

**Nutrición Animal  
Fisiología y Genética**

**Danilo Pezo - CATIE-Costa Rica  
Alfredo Serrano - CATIE-Costa Rica**

## **PLANTAS**

**Genotecnia  
Agronomía  
Protección Vegetal**

**Miguel Holle - CATIE-Costa Rica  
Rolando Lara - ICTA-Guatemala  
Orlando Arjona - USAC-Guatemala**



# COMUNICACIONES ICTA

## **Labor Editorial**

Luis Manlio Castillo

## **Textos Linocomp**

Rosa Rodríguez Gomar

## **Diagramación**

Salvador Caballeros

Rodolfo Mejicanos

## **Impresión Offset**

Rubén Álvarez

Ernesto Ramos

## **Compaginadores**

Renato Morales

Arnoldo Álvarez



# Genotecnia

## COMPARACION DE LA EFICIENCIA TEORICA DE LOS SISTEMAS DE SELECCION MASAL, FAMILIAL Y COMBINADA EN MAIZ

Fidel Márquez Sánchez\*

Se presenta la respuesta teórica a la selección de nueve métodos del sistema de selección combinada, generados por tres tipos de familias (medios hermanos, hermanos completos y autohermanos) y tres formas de polinización (polinización adecuada al tipo de familia, polinización libre y autofecundación). En base a los parámetros genéticos y fenotípicos de una población con 20% de heredabilidad y grado de dominancia de 1.3, se calculan las respuestas esperadas, por ciclo y por año, de los métodos. Se comparan éstas con las correspondientes a los métodos usuales de selección masal y familiar, y se discuten ventajas y desventajas de unos y otros, destacando, por su facilidad y por dar una respuesta a la selección similar a la del mejor método, el método de selección familiar de hermanos completos.

\* *Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.*

# EVALUACION DE TRES CICLOS DE SELECCION RECURRENTE ENTRE HERMANOS COMPLETOS EN LA VARIEDAD SINTETICA COLUS OPACO

Hugo L. Zorrilla y Paul L. Crane\*

COLUS es una variedad sintética de maíz, obtenida por el Dr. P.L. Crane mediante cruzamientos entre híbridos de Colombia y los Estados Unidos entre 1964 a 1969. COLUS-OPACO (Colus-O) fue desarrollada mediante la introducción del gene opaco-2 en la variedad sintética COLUS mediante retrocruzas.

La selección para rendimiento se efectuó entre familias de hermanos completos. Una selección adicional dentro de familias permitió aislar fenotipos portadores de modificadores para grano duro, libres de pudrición de mazorca y con granos de buen contenido en lisina.

El principal objetivo de este estudio fue el de evaluar los tres ciclos de selección recurrente entre familias de hermanos completos. Los ciclos de selección fueron evaluados usando dos métodos, las variedades reconstituidas de cada ciclo (variedades mejoradas *per se*) y las cruzas de estas variedades con dos líneas homocigotas opaco-2 usadas como probadores.

Los ciclos *per se* y las cruzas de cada ciclo con los dos probadores homocigotos opaco-2 fueron sembrados en ensayos de rendimiento en tres localidades en Indiana (Lafayette, Washington, Evansville) en 1978. Esto nos dio una medida real sobre el progreso o ganancia debida a los tres ciclos de selección.

La ganancia total en rendimiento debido a los tres ciclos de selección fue de 20.9% o sea 7% por ciclo. La ganancia observada por el método de los topcrosses de cada ciclo fue del 12.7% o sea 4.3% por ciclo.

\* CIMMYT/Universidad de Purdue.

# COMPARACION DE LA RESPUESTA A LA SELECCION DE 3 METODOS POBLACIONALES DE MEJORAMIENTO DEL MAIZ OPACO-2

Salvador Mena Munguía  
M. Abel García Vásquez\*

La necesidad de conocer más acerca de los factores que condicionan la respuesta a la selección de los métodos de mejoramiento para su mejor aprovechamiento, generan la comparación de métodos de mejoramiento, tales como selección masal estratificada, selección familiar de medios hermanos y selección familiar de hermanos completos, en este caso aplicados en la misma población (Veracruz 181 x Ant. Gpo. 2) Ven-1 en su versión Opaco-2 modificado.

Se presenta la comparación teórica de varios autores en la que resultan ser más eficientes los métodos de selección familiar de medios hermanos y hermanos completos sobre el de selección masal y a su vez el de hermanos completos sobre el de medios hermanos.

De la aplicación práctica de los métodos se comparan las medias de rendimiento de los diferenciales de selección de hermanos completos y medios hermanos, 140.03 y 145.66% respectivamente con la ganancia de 114.5% del método de selección masal tomando como 100% el rendimiento del compuesto original. Se asume que después de recombinarse las familias seleccionadas de cada método la reducción por estabilización genética no dejará a ambos en desventaja con selección masal, por lo que se concluye que ambos métodos son más efectivos que este último. Se considera necesario hacer una nueva evaluación cuando se cuente con la recombinación genética de los grupos de familias seleccionadas para hermanos completos y medios hermanos pudiéndose entonces determinar en forma práctica cuál es el mejor entre estos métodos.

\* *Ings., Northrup, King y Cía., S.A., Guadalajara, México.*

# RESPUESTA A LA SELECCION DE DOS METODOS DE MEDIOS HERMANOS EN LA GENERACION F<sub>2</sub> DE UN HIBRIDO DE MAIZ

Mario Abel García V.\*, Marcelino Casillas Hernández,\*\*  
Alfredo Cachua T.,\*\* Ismael Romero A.\*\*

Se aplicaron dos métodos de mejoramiento de medios hermanos maternos una población F<sub>2</sub> de un híbrido de clima subtropical. El objeto de este estudio fue el de comparar en la práctica la respuesta a la selección para el carácter rendimiento de grano y determinar cuál de los dos métodos, el desarrollado por Lonnquist-Paterniani (L-P) o la versión modificada sugerida por Comstock Compton (C-C), genera la mayor respuesta por ciclo.

En la práctica se concluyó que ambos métodos fueron eficaces para incrementar el rendimiento de grano con relación al testigo que fue la población F<sub>2</sub> original. La población generada por el método (L-P) presentó una respuesta a la selección de 102.55% mientras las del método (C-C) fue de 104.46%.

Finalmente se determinó que en la práctica el método que genera la mayor respuesta a la selección es el sugerido por Comstock y Compton, tal como se demuestra en la teoría.

\* *Ing., M.C., Director Investigación Northrup, King y Cía., S.A. en México.*

\*\* *Ings., Asistentes de Investigación Northrup, King y Cía., S.A. en México.*

# EVALUACION, CARACTERIZACION Y HERENCIA DE LA *PUNTA DESCUBIERTA* EN GENOTIPOS TROPICALES DE MAIZ *Zea Mays L.*

Danilo Ernesto Dardón Avila\*

Debido al alto porcentaje de "punta descubierta" en los maíces tropicales y a los consiguientes daños que conlleva, se efectuó el presente estudio eliminando utilizando 25 genotipos tropicales en un diseño Látice  $5 \times 5$  en tres repeticiones, con el fin de conocer el mecanismo morfológico, tipo de herencia e interacción con el ambiente. Las variables estudiadas fueron: de la Mazorca: número de brácteas, longitud de pedúnculo y de olote; de las Brácteas: longitud y ancho; de la Panoja: número de glumas por centímetro, número de ramas, longitud de la rama central y del pedúnculo. Se utilizaron también los siguientes índices de Longitud de: brácteas, olote y pedúnculo más olote y el Índice de Punta descubierta. Para la calificación de cobertura se usó una escala de uno a cinco. Los resultados obtenidos se concluyó lo siguiente:

1. El carácter "punta descubierta" está influenciado por la longitud de: las cinco brácteas más largas, elote y pedúnculo más olote; y por el área foliar de las brácteas.
2. El carácter interacciona con el ambiente.
3. Es determinado por una acción génica aditiva.
4. Está correlacionado con los días a floración femenina.

# EL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA-HONDURAS

Interrelación del Medio Ambiente y los Recursos Genéticos

Adolfo Jurado  
Pablo E. Paz  
Víctor A. Muñoz\*

El deseo de desarrollar genotipos con resistencia y adaptabilidad múltiple satisfacer la demanda de una creciente población en un medio ambiente con mente modificado, han hecho imperativo la exploración de los recursos genéticos a nivel mundial. La FAO a través del IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) ha tomado la parte conductora de dicha tarea.

Como resultado de dicha tarea se ha publicado "The Maize Directory 1977" cuya publicación, a través de una lista mínima de descripciones facilita la comunicación de información sobre los recursos genéticos.

El impacto de las innovaciones genéticas en el desarrollo agrícola depende de su magnitud de su adopción. Dos ejemplos lo podrían constituir el establecimiento de maíz híbrido en el Perú y el aumento del área de sorgo híbrido en Venezuela.

Existen ciertos tipos de condiciones que permitirán una respuesta más rápida para acomodarse a las variantes genéticas. La política gubernamental características del medio ambiente y manejo de los recursos genéticos son los factores que determinarán el mayor o menor uso de la tecnología genética.

A continuación esbozaremos el segundo y tercer aspecto:

## HOMO SAPIENS

PLANTA	AMBIENTE
Características	SUELO
AGRONOMICAS	CLIMA
MORFOLOGICAS	AGUA
FISIOLOGICAS	NUTRIENTES
BIOQUIMICAS	FITOSANIDAD

Con una disponibilidad mayor de cobertura genética (Bancos de Germoplasma) existe todavía la limitante de los componentes ambientales, el que aunado al factor principal -HUMANO-, nos debe determinar los niveles de productividad que deseamos.

\* *Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, C.A.*

# ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO Y HETEROSIS DE CRUZAS SIMPLES Y TRIPLES DE MAÍZ *Zea mays* L. SUS IMPLICACIONES EN LA PRODUCCION DE SEMILLA COMERCIAL

Hugo Córdova\*  
René Velásquez\*\*  
Jorge Prera\*\*

Con el objetivo de determinar su adaptación, expresión de heterosis del rendimiento y la mejor alternativa para la producción comercial de semilla se evaluaron en cuatro ambientes de la zona tropical baja de Guatemala dos cruzas triples de familias de hermanos completos, dos cruzas intervarietales y sus progenitores (cruzas simples, familias y variedades), la generación F<sub>2</sub> de una cruz simple de familias y una cruz doble.

La cruz triple (23-86 × 29-244) × 43-46, (HB-33) mostró excelente adaptación y rendimiento a todos los ambientes superando a su mejor cruz simple (23-86 × 29-244). Lo cual justifica la producción comercial de cruzas triples en vez de cruzas simples que paralelamente beneficia al productor semillerista y al agricultor, que obtendrá altos rendimientos a un costo de semilla más bajo.

La cruz triple formada utilizando como hembra la F<sub>2</sub> de la cruz (23-86 × 29-244) fue similar en rendimiento que la formada usando la F<sub>4</sub>. Esta alternativa puede utilizarse en una emergencia para la producción del híbrido; sin embargo la F<sub>2</sub> de la cruz simple rindió el 40% menos que la F<sub>1</sub> por tanto la producción de semilla comercial sería muy baja y no justifica este método como una rutina. La heterosis de rendimiento (10 a 30%) fue notable en estos híbridos de cruzas simples y triples de familias de hermanos completos.

\* Genetista Programa de Maíz ICTA-CIMMYT.

\*\* Filomejorador y Técnico del Programa de Maíz, ICTA, respectivamente.

# EFFECTO DE DIFERENTES FUENTES DE PLANTA BAJA SOBRE EL RENDIMIENTO Y ALTURA DE PLANTA DE MAIZ *Zea mays* L.

Hugo Córdova\*  
René Velásquez\*\*  
Federico Poey.\*\*\*  
Carlos Pérez\*\*

Se realizó un dialélico entre cinco diferentes fuentes de planta baja identificados por el Programa de Maíz (sin incluir braquíticos) y tres materiales de altura de planta elevada, con el objetivo de detectar el tipo de acción génica involucrado. Los cruzamientos y sus progenitores fueron evaluados bajo un diseño de latice de  $6 \times 7$  en dos localidades de la zona baja de Guatemala. El análisis efectuado mostró diferencias significativas para altura de planta, rendimiento y en base a los resultados obtenidos se concluye que la altura está controlado en estos materiales por un efecto de acción génica aditiva y no aditiva para rendimiento.

\* *Genetista Programa de Maíz ICTA-CIMMYT.*

\*\* *Filomejorador y Técnico Programa de Maíz ICTA, respectivamente.*

\*\*\* *Especialista Programa de Maíz, actualmente en CIAT, Colombia.*

# HETEROSIS DEL RENDIMIENTO Y APTITUD COMBINATORIA DE LINEAS Y FAMILIAS DE HERMANOS COMPLETOS DE MAIZ

Hugo S. Córdova, René Velásquez  
Federico Poey y Gregorio Soto\*

Dos grupos de líneas de familias de maíz de grano blanco de diferente origen se entrecruzaron para formar un dialélico parcial. Las cruces  $F_1$  y sus progenitores fueron evaluados bajo un diseño uniforme de latice en 5 localidades de la zona tropical baja de Guatemala durante 1979. El mismo procedimiento se realizó con líneas y familias de grano amarillo. Se realizaron estimaciones de heterosis y aptitud combinatoria encontrando valores altos de heterosis entre familias por líneas de diferente origen. Los resultados obtenidos confirmaron la excelente aptitud combinatoria general y específica mostrada por las líneas GB-1, GB-2 y GB-3 y las familias 21-100 y 29-5, algunas cruces triples específicas mostraron gran adaptación a la zona tropical baja de Guatemala con rendimientos promedio hasta de 7000 kg/ha de grano superando con 20% al testigo H-5. Entre los materiales amarillos sobresalen las líneas GA-1 y GA-2 y las familias 28-239 y 26-49 por su aptitud combinatoria general, un cruzamiento específico (26-49  $\times$  36-246) GA-1 rindió 6700 kg/ha superando al testigo X-5800 de Pioneer con 30%. La capitalización eficiente de los efectos genéticos aditivos (más parte de los efectos de dominancia) durante el proceso de selección fueron factor importante en la obtención de estos resultados.

\* *Genetista Programa de Maíz ICTA-CIMMYT, Fitomejorador Programa de Maíz ICTA, Especialista Programa de Maíz, actualmente en CIAT y Técnico Programa de Maíz ICTA, respectivamente.*

# FORMACION DE HIBRIDOS TRIPLES DE MAIZ *Zea mays* L. EN BASE A FAMILIAS DE HERMANOS COMPLETOS Y LINEAS ENDOGAMICAS

Hugo Córdova, René Velásquez,  
Federico Poey y Juan Manuel Pérez\*

Noventa y cuatro líneas puras ( $S_3$ ) de maíz de grano blanco derivadas de familias de hermanos completos fueron cruzadas con el probador (21-170  $\times$  22-165) con el objetivo de determinar su aptitud combinatoria. Las noventicuatro cruza triples más 6 testigos fueron evaluadas en 5 localidades de la zona baja de Guatemala bajo un diseño de látice simple con cuatro repeticiones por localidad. El mismo procedimiento se utilizó con líneas puras ( $S_3$ ) amarillas usando como probador la cruza simple (Pool 21-6  $\times$  24-214). El probador de aptitud combinatoria (21-10  $\times$  22-165) fue eficiente al discriminar a las líneas derivadas de la familia 43-46 (de origen La Posta) con excelente aptitud combinatoria, las cuales dieron origen a cruza triples de sobresalientes características agronómicas de planta y de mazorca, superiores al probador y a los mejores testigos comerciales y con rendimientos hasta de 7.2 toneladas/ha.

Entre los materiales amarillos sobresalen las cruza triples formadas con el probador (Pool 21-6  $\times$  26-49) y las líneas derivadas de las familias 27-21, 26-49, 28-169 que superaron ampliamente a testigos comerciales X-306 y X-5800 de Pioneer con rendimientos hasta de 28%.

\* *Genetista Programa de Maíz ICTA-CIMMYT, Fitomejorador Programa de Maíz IC, Especialista Programa de Maíz, actualmente en CIAT y Técnico Programa de Maíz ICTA.*

# ELECCION FAMILIAL CONVERGENTE APLICADA A UNA POBLACION DE MAIZ *Zea mays* L. DEL ALTIPLANO DE GUATEMALA

Juan Antonio Bolaños Martínez\*

Se evaluaron 506 genotipos precoces y de porte bajo de los cuales se seleccionaron los 12 mejores para formar la variedad experimental. El método utilizado fue el de Selección Fraternal Convergente. La población evaluada se originó de la cruceza entre seis fuentes de precocidad introducidas de CIMMYT con materiales locales y variedades mejoradas. Se hizo selección intrafamiliar en campos de agricultores especialmente para rendimiento y amplio rango de adaptación; y selección intrafamiliar en un lote de recombinación en la estación experimental. En los ensayos de rendimiento en campo de agricultores se colocaron testigos en forma sistemática constituidos por la variedad criolla del agricultor y la variedad "Criollo-34" con la finalidad de controlar el error debido a la variación de suelo. Se trató de establecer la eficiencia de los testigos sistemáticos como base para expresar el rendimiento de las familias evaluadas mediante valores relativos al rendimiento de los testigos más próximos (%), comparándose con valores corregidos mediante estratificación del lote de prueba en subparcelas que permite minimizar la variación ambiental debido a suelo. Para establecer esta comparación se correlacionaron los valores obtenidos por ambos métodos. El coeficiente de correlación fue de 0.81 lo que se considera significativo porque se concluye que ambos métodos son eficientes. Para seleccionar las mejores familias se tomó en cuenta cuales poseían mayor rango de adaptación y buenas características agronómicas y dentro de éstas se seleccionaron las que expresaron mayores promedios de rendimiento en base a tres localidades. El diferencial de Selección para la doce familias mejores que formarán la variedad experimental fue de 19% con un ligero incremento de altura de planta, la cual aún se considera adecuada, se ganó 7 días en precocidad y se mejoraron otras características agronómicas.

\* Técnico del Programa de Maíz, ICTA, Guatemala.

# Evaluación

## TERCERA FASE EN LA EVALUACION DE VARIEDADES CRIOLLAS DE MAIZ *Zea mays* EL QUETZALTENANGO Y TOTONICAPAN

Rony Guillermo de Paz Gómez\*

Durante los años de 1977-78 y 79 se condujeron ensayos de evaluación de variedades criollas mejoradas, en 42 localidades de Quetzaltenango y Totonicapán, con el objetivo de identificar germoplasma que impulse a corto plazo la producción de maíz. El análisis de estabilidad efectuado para once localidades durante 1979, identificó a la variedad San Marceño como una variedad estable superior en rendimiento y características agronómicas a las variedades evaluadas.

Los parámetros de estabilidad estimados en el análisis combinado para los años de 1977-78-79, a través de 42 localidades identificó al criollo 605-76 como la variedad de mayor media de rendimiento más alta, demostrando buena respuesta a ambientes favorables consistentemente; la variedad San Marceño demostró ser estable y superior, juntamente con los criollos 252-76, 622-76, 604-76, por lo que se recomienda seguir trabajando con la variedad San Marceño para el valle de Quetzaltenango y con el criollo 605-76 para la parte baja de Totonicapán.

\* Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala.

# VALUACION DE VARIEDADES COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE MAIZ EN FINCAS DE AGRICULTORES, ZONA NORTE DE HONDURAS 1979

Ignacio Ponce, Carlos Pinto Ch. y Juan José Osorto\*

En primera de 1979, se establecieron ensayos regionales en cinco localidades de los departamentos de Cortés, Yoro y Copán.

El objetivo fue el de evaluar variedades experimentales y comerciales bajo condiciones reales de los agricultores, pretendiendo determinar qué variedades son más recomendables para cada localidad.

Los análisis estadísticos de los datos de rendimiento de los experimentos regionales, mostraron diferencias altamente significativas entre variedades; el coeficiente de variabilidad más alto fue de 15% lo que nos da un alto grado de confiabilidad en los resultados.

En promedio las mejores variedades fueron: Dekalb B-666, Sintético peño, ICTA T-101, Taltizapán 7442 y Pichilique 7429 con 6.06, 5.94, 5.74, 5.41 y 3.7 TM/ha respectivamente. Las variedades ICTA B-1, Hondureño P.B., La Guina 7422 y Guaymas B-101 rindieron 5.06, 4.96, 5.32 y 4.98 TM/ha respectivamente, los dos primeros fueron seleccionados a partir de Tuxpeño P.B. en Guatemala y Honduras separadamente y el último en Honduras a partir de La Guina 7422.

Las variedades precoces ICTA B-4 é ICTA B-5 ocuparon los dos últimos lugares en rendimiento, sin embargo, presentan muy buenas características morfológicas como altura de planta y mazorca, precocidad, etc.

*Encargado y Asistente de Investigación a nivel de finca, Coordinador Proyecto Nacional de Maíz, respectivamente, P.N.I.A., Región Norte, Honduras, C.A.*

# ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE MAIZ BUSCANDO RESISTENCIA O ESCAPE A SEQUIA

Manuel de J. Cortez Flores\*  
Raúl Rodríguez Sosa\*  
Francisco García\*  
Chen L. Tsai\*

Durante el ciclo lluvioso de 1979, se evaluaron 25 variedades de maíz resistentes a sequía.

El diseño experimental utilizado fue un bloque al azar con dos repeticiones. Este ensayo fue establecido en las localidades de: Chalatenango, La Trompina y Santa Rosa de Lima del departamento de La Unión. Las variedades Compuesto 2, ICTA B-3, LOTE 89 × MAICITO, V-3 × B-5 resultaron ser estables en las diferentes localidades.

En Santa Rosa de Lima la variedad V-3 × B-5 rindió 4632 kg/ha contra el testigo H-3 que rindió 2441 kg/ha.

El Compuesto 2 rindió 4511 kg/ha vrs H-3 con 3144 kg/ha. Solamente en Chalatenango el H-3 no fue superado (5528 kg/ha), por la variedad más rendidora (precoces × criollo) B-5 que obtuvo 5078 kg/ha.

Este ensayo fue repetido en la República de Guatemala.

\* *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENITA, El Salvador, C.A.*

# EVALUACION PRELIMINAR DE GERMOPLASMA EXOTICO DE MAIZ *Zea mays* L. EN LA COSTA NORTE DE HONDURAS

Juan José Osorto é Ignacio Ponce\*

La introducción de material genético es una de las formas para identificar mejores variedades, así como fuentes de resistencia a diferentes plagas y/o enfermedades. El objetivo del presente trabajo fue evaluar bajo condiciones del valle de Sula 19 introducciones de maíces blancos y amarillos, originarios de México, Tailandia y Estados Unidos.

Los materiales mostraron diferencias notables en lo referente a precocidad y rendimiento, las poblaciones más precoces fueron: Selección Compuesto Precoz, (Ant. × Rep. Dominicana) Corn Belt y Compuesto Indonesia × Corn Belt con 53.53 y 53 días a floración masculina respectivamente.

Todas las introducciones presentaron mazorcas con brácteas reducidas que no cubren bien la mazorca, obteniéndose un promedio de 26.1%. El ANAVA para rendimiento, mostró diferencias altamente significativas; las mejores variedades fueron los testigos Dekalb B-666, Guaymas B-101, La Máquina 7422 × C-10-9, Serene Amarillo # 1 y Hondureño Planta Baja con 8.29, 8.01, 7.65, 7.46 y 7.31 TM/ha respectivamente. Entre las introducciones destacaron las poblaciones base del CIMMYT, TLWD (C<sub>2</sub>) Achap, TIWF (C<sub>1</sub>) Achap, TYFD (C<sub>1</sub>), Achap y TIWD (C<sub>2</sub>) con 7.12, 7.09, 7.03, 6.78 TM/ha.

No obstante que ninguna de las introducciones superó a los testigos, los materiales presentan características que pueden ser de utilidad en el Programa ya que algunos de ellos poseen genes de resistencia a achaparramiento del maíz y a mildiú lanoso del sorgo.

\* Coordinador Proyecto y Encargado de Investigación a nivel de finca, respectivamente, Programa Investigación Agropecuaria, San Pedro Sula, Honduras.

# MÉTODOS Y OPERACION DE UN BANCO DE DATOS

Alvaro Garro Rodríguez\*

El trabajo sobre Métodos y Operación de un Banco de Datos, fue preparado para el Proyecto de Información Agropecuaria del Istmo Centroamericano PIADIC, con el objeto de definir algunos conceptos básicos tales como: ¿Qué es un Banco de Datos?, ¿Cuál es el proceso de establecimiento y uso de un Banco de Datos? y ¿Cuál es la relación entre un Banco de Datos y un Sistema de Información?

También se presentan los conceptos introductorios de dos sistemas computacionales CRIES (Comprehensive Resource Inventory and Evaluation System) y SAS (Statistical Analysis System) que pueden ser utilizados para el inventario, manejo y evaluación de datos de recursos tales como: suelos, clima, hidrología, área geográfica, irrigación, cultivos, reforma agraria, etc y para el análisis estadístico de los datos.

Los conceptos anteriores se presentan con el objeto de satisfacer el deseo y necesidad de muchos países de sistematizar por medio del uso de la computación electrónica, la manera en que podrán administrar la información requerida para planificar el desarrollo.

\* Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA-CIDIA, Costa Rica, C.A.

# EVALUACION DE NUEVOS HIBRIDOS DE MAIZ

## *Zea mays* L. DEL GRANO COLOR BLANCO

Raúl Rodríguez Sosa  
Manuel Cortez Flores\*

En un ensayo de rendimiento, se evaluaron sesenta y nueve híbridos experimentales de grano color blanco. El diseño experimental utilizado fue un látice rectangular 8×9, se incluyeron como testigo las variedades H-5, H-10 y H-9. Este ensayo fue establecido en las Estaciones Experimentales de Santa Cruz Porrillo (30 msnm) y San Andrés (460 msnm).

En la primer localidad, los híbridos (LTIO×LTZO) (615×607) é (IPTT-30(54)×615) (LTIO×LT 58) rindieron 8117 y 7922 kg/ha, respectivamente, superando al testigo comercial H-5 que rindió 7600 kg/ha.

En la localidad de San Andrés, los híbridos (IPTT-30 (110)×615) (LT-10×LT-58) y (LT-10×LT-20) (LT-10×LT-20) (615×607) rindieron 5982 y 5780 kg/ha respectivamente. En esta localidad el híbrido testigo H-9 superó a los otros rindiendo 4887 kg/ha. En ambas estaciones experimentales, el híbrido (LT-10×LT-20) (615×607) resultó ser más estable.

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador, C.A.

# SELECCION Y EVALUACION DE POBLACIONES VARIEDADES EXPERIMENTALES DE MAIZ OPACO CON GRANO MODIFICADO

Alejandro Fueutes O. y Juan Manuel Pérez\*

Con el objetivo de desarrollar variedades de maíz con buen potencial de rendimiento y alto valor nutritivo con características de grano modificado y buena adaptación en el valle de San Jerónimo; se evaluaron dos poblaciones de maíz y un grupo de variedades experimentales con características de buena calidad de proteína y grano modificado. En las dos poblaciones se identificaron un grupo de familias con rendimientos iguales o superiores, híbridos y variedades de maíz con grano normal, con los cuales se formarán las variedades experimentales. En el grupo de variedades experimentales se identificaron dos variedades L.W.J EDO<sub>2</sub> y WGO<sub>2</sub> con rendimientos significativamente superiores de 8.7 y 8 Ton/ha al híbrido HA-34 con 1.7 y 2.0 de calificación de grano modificado por lo que se recomienda la evaluación de estos materiales en campos de agricultores

\* *Coordinador del Programa de Maíz ICTA, Técnico del Programa de Maíz ICT respectivamente.*

# EVALUACION DE VARIEDADES DE MAICES *Zea mays* CRIOLLOS Y MEJORADOS CRUZADOS POR LA VARIEDAD TUXPEÑO C. 17

Manuel de J. Cortez Flores\*

Raúl Rodríguez Sosa\*

Cuarenta y una variedades criollas incluyendo mejoradas, fueron cruzadas reviamente por la variedad Tuxpeño ciclo 17. Estas variedades fueron valuadas en un ensayo de rendimiento bajo un diseño experimental de látice imple 7 X 7 con 3 repeticiones. Cada repetición fue sembrada en tres localidades iferentes, Tejutla, Jocoro y Santa Rosa de Lima. Las variedades Capulín, ocoaitique, 3-91, 619 × 615 rindieron 67, 61, 72 y 72 qq/mz, respectivamente, uperando así a la variedad testico CENTA M2-A (49 qq/mz) que fue la que mejor endimiento obtuvo de las 8 variedades testigo. Esta evaluación se realizó lurante la época de lluvia de 1979.

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador, C.A.

# ENSAYO REGIONAL DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO CON VARIEDADES EXPERIMENTALES DE MAIZ

Manuel de J. Cortez Flores\*  
Raúl Rodríguez Sosa\*

Durante la época lluviosa de 1979, se evaluaron en ensayos regionales adaptación y rendimiento, 23 nuevas variedades de maíz. Estas variedades se tablecieron en las localidades de Ahuachapán, Chalatenango y Nueva Guadalupe (departamento de San Miguel). El diseño experimental fue un látice rectangular 6×5 poniendo 7 testigos comerciales.

La variedad (615 × 607) TUXPEÑO C.17 resultó ser más estable en las tres localidades. En las localidades de Chalatenango y Nueva Guadalupe, las variedades (619 × 615) TUXPEÑO C.17 y (Fam. 30 × 615) (LT-10 × LT-58), superaron el rendimiento (15-18 qq/mz) a las variedades comerciales H-3 y HE-12 respectivamente. En Ahuachapán el HE-12 no tuvo significancia con el H-3 de esa zona (96 qq/mz).

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador, C.A.

# SEGUNDA FASE EN LA EVALUACION DE VARIEDADES E HIBRIDOS BLANCOS DE MAIZ *Zea mays L.* EN LA COSTA DEL PACIFICO DE GUATEMALA

José Miguel León See y Hugo Córdova\*

Siendo de mucha importancia la Costa del Pacífico de Guatemala como zona potencial en producción de maíz, se efectuó la evaluación de materiales que permitieran detectar nuevos genotipos cuyas características agronómicas y de rendimiento tiendan a aumentar la productividad al ser utilizados comercialmente por los agricultores.

Se estudió la estabilidad de los materiales a través de varias localidades muestreando los diferentes ambientes y durante dos años 1977 y 1978. En todas las localidades hubo diferencias significativas o altamente significativas entre las variedades e híbridos evaluados, así como variaciones de los diferentes ambientes donde fueron efectuados, existiendo condiciones pobres y ricas, en cuanto a suelo, clima y manejo. Así también existieron diferencias altamente significativas entre variedad y la interacción variedad-ambiente lineal, indicando que los materiales se comportaron en forma diferente entre sí y un comportamiento diferencial relativo entre los genotipos de acuerdo a los ambientes de prueba.

El híbrido HB-11 resultó ser el material con mejores características, ya que superó en un 53% de rendimiento a las variedades criollas contando además con una buena cobertura de mazorca y altura de planta que lo hacen superiores al resto de variedades evaluadas; sus parámetros de estabilidad indican que es una variedad estable y por lo tanto consistente a ambientes ricos y pobres. Este híbrido fue similar en rendimiento con los materiales HB-15, H-5 y T-101 a los cuales superó numéricamente pero con características agronómicas superiores, principalmente al compararlo con el híbrido H-5, siendo 38 cm más bajo.

El híbrido H-5 mostró buena estabilidad al igual que el HB-21 cuyos parámetros de estabilidad fueron de  $B = 1$  y  $Sd_i^2 = 0$ . La variedad ICTA B<sub>1</sub>, también superó en rendimiento a los criollos en un 23%, siendo muy importante por ser una variedad de polinización libre, ya que puede ser utilizado por los agricultores que aún siembran variedades criollas.

\* *Técnico de Prueba de Tecnología Región IV, ICTA; Genetista Programa de Maíz ICTA-CIAMYT.*

# ENSAYO DE EVALUACION DE MESTIZOS DEL HIBRIDO DE MAIZ COMERCIAL *Zea mays* L. H-8 (LINEAS S<sub>2</sub> ETO BLANCO × TUXPEÑO)

Raúl Rodríguez Sosa\*  
Manuel Cortez Flores\*

Durante 1977, se evaluaron en un ensayo de rendimiento, 46 híbridos mestizos (líneas S<sub>2</sub> ETO BLANCO) cuyo probador fue la variedad Tuxpeño ciclo 17. El diseño experimental fue un látice simple 7 × 7 en el cual se incluyeron los testigos H-8, H-9 y H-10. Este ensayo fue establecido en las estaciones experimentales de San Andrés (460 msnm) y Santa Cruz Porrillo (30 msnm). En ambas localidades los mestizos 119 × TUXPEÑO, 66 × TUXPEÑO y 11 × TUXPEÑO resultaron ser más estables que las otras variedades, rindiendo 5435 kg/ha, 5155 y 4988 kg/ha respectivamente, los cuales superaron en rendimiento al testigo homólogo H-8 que rindió 4523 kg/ha.

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador, C.A.

# ANALISIS DE ESTABILIDAD DE 20 GENOTIPOS AMARILLOS DE MAIZ *Zea mays* L. EN LA ZONA TROPICAL BAJA DE GUATEMALA EN 1979

Gregorio Soto, Carlos Pérez y Jorge Prera\*

Con el objetivo de conocer rango de adaptación y consistencia en el comportamiento en los diferentes ambientes, se evaluaron 20 genotipos de maíz en ocho localidades de la zona tropical baja de Guatemala en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones durante 1979. El análisis de estabilidad mostró diferencias altamente significativas entre variedades y en la interacción variedades por ambiente. Se identificó un grupo de 7 genotipos sobresalientes entre los cuales destacan el híbrido HA-44 con rendimientos de 4.7 Ton/ha y coeficiente de regresión  $B_i = 1.00$  desviaciones de regresión  $Sd_i^2 = 0.0$  que lo identificó como un híbrido rendidor, estable y con buenas características agronómicas superando significativamente al testigo comercial (X-306 B) en 23% de rendimiento; por lo cual se recomienda la producción comercial de semilla.

\* *Técnicos del Programa de Maíz, ICTA.*

# EVALUACION DE VARIEDADES E HIBRIDOS DE MAIZ *Zea mays* L. DE GRANO BLANCO EN 30 LOCALIDADES DE LA ZONA TROPICAL BAJA DE GUATEMALA

Leonel Pineda, Oscar Orozco  
Roberto Ralda, Gregorio Soto  
Hugo S. Córdova\*

Veinticinco híbridos y variedades de maíz fueron evaluados bajo un diseño látice simple  $5 \times 5$  con cuatro repeticiones en 30 localidades de la zona tropical baja de Guatemala. Se realizó un análisis combinado de estabilidad y rendimiento bajo el modelo de Everhart y Russel (1966).

El híbrido de grano blanco HB-33 mostró excelente adaptación ( $b = 1.05$  y  $Sd(b) = 0.04$ ) a toda la zona tropical baja de Guatemala superando al testigo H-5 con 1% de rendimiento y características agronómicas de planta y mazorca.

Los híbridos de cruce triple utilizando familias de hermanos completos tienen gran adaptación debido a la variabilidad genética que les permite amortiguar mejor los cambios ambientales. Las variedades de La Máquina, T-101 e ICTA F mostraron gran adaptación a las diferentes localidades. Se recomienda impulsar el híbrido HB-33 para su producción comercial.

\* Directores Regionales de las Regiones VI, VII y IV; Técnico del Programa de Maíz y Genética del Programa de Maíz ICTA-CIMMYT.

# Agronomía

## Generación de Tecnología

### DETERMINACION DE AGROSISTEMAS EN EL VALLE DE QUETZALTENANGO PARA EL CULTIVO DEL MAIZ

Juan Manuel Herrera Contreras\*

En el valle de Quetzaltenango se llevaron a cabo 22 experimentos de fertilidad durante los años 1975 al 78, en los cuales se estudió los factores nitrógeno, fósforo y densidad de población en maíz. Se determinaron las dosis óptimas económicas por el método Gráfico Estadístico. Se utilizaron el rendimiento, el nitrógeno, el fósforo y la densidad de población como parámetros agronómicos y que al estratificarlos por un procedimiento discreto, se agruparon en dos agrosistemas, determinándose también qué factores de diagnóstico podrían limitar el aprovechamiento óptimo de los factores en estudio.

Para el Agrosistema I la recomendación fue de 86-30-44 kg/ha de elemento puro de nitrógeno, fósforo y densidad en miles de plantas por hectárea, respectivamente; y para el Agrosistema II, 90-20-41 kg/ha de elemento puro de nitrógeno, fósforo y densidad en miles de plantas por hectárea, respectivamente. Los factores que limitaron el aprovechamiento óptimo de los fertilizantes fueron: el pH limitó el aprovechamiento del fertilizante nitrogenado y el potasio al fertilizante fosfórico (enmascaramiento).

\* Ing. Agr., Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala, C.A.

# LOS EFECTOS DE LA LABRANZA Y NIVELES DE NITROGENO EN EL RENDIMIENTO DEL MAIZ *Zea mays L.*, CULTIVADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE NUEVA GUINEA

Miguel Ovando Espinosa\*

El presente trabajo se está realizando en la Estación Experimental "Dean Padgett Bernard" de Nueva Guinea, ubicada en el Atlántico Sur de Nicaragua, región tropical húmeda, según la clasificación Holdridge.

Se está estudiando los tratamientos: Cero Labranza, Labranza Completa y cinco niveles de nitrógeno 0, 20, 40, 60 y 100 kg N/ha, para evaluar sus efectos en las características físico-químicas del suelo y en el rendimiento del cultivo.

Según los datos que se han obtenido en los tres ciclos de cosecha utilizando las variedades de maíz Salco en los dos primeros y La Máquina 7422 en el tercero; en ninguno de los casos los tratamientos de labranza han determinado diferencias significativas en el rendimiento, aunque se han notado incrementos en forma consistente con la labranza. Sólo se puede explicar para las labores culturales adicionales como el aporque y un mejor control de malezas. El contenido de materia orgánica, algunos elementos menores no han sido afectados por estos tratamientos.

En el primero y segundo cultivo la respuesta al nitrógeno fue significativa (P 0.01), encontrando incrementos hasta los 40 kg N/ha en primera y 60 kg N/ha en postrera con rendimientos de grano de 48.54 y 66.15 qq/mz respectivamente. No se presentaron diferencias significativas en los rendimientos a (P 0.05) en el tercer ciclo, se atribuye a condiciones adversas que prevalecieron en el desarrollo del cultivo.

\* Encargado Estación Experimental "Dean Padgett Bernard", Nueva Guinea, Nicaragua,

# CONTROL MECANICO-QUIMICO DE COYOLILLO

## *Cyperus rotundus L.*

Elio Durón A.\*

Se efectuó un ensayo en la Estación Experimental de Comayagua, el objetivo fue estudiar el efecto del movimiento mecánico del suelo con diferentes implementos agrícolas y con aplicaciones de Gesaprim 80 para el control del Coyolillo *Cyperus rotundus L.* en terrenos infestados por encima de un 50%, además estudiar la evolución de la población de coyolillo cuando es sometido a los tratamientos anotados por un tiempo aproximado de seis meses.

Hubo muy poca diferencia en cuanto a malezas en los tres sistemas de preparación, el tratamiento de preparación con disco fue el peor, dientes y barbecho tuvieron igual comportamiento; pero en este caso el barbecho es mejor por el bajo costo.

Los métodos tradicionales de deshierba a mano y el control por medio de cultivadores mecánicos no brindaron un control efectivo de coyolillo ya que sus tubérculos y rizomas no pueden ser eliminados dadas sus características, por el contrario, estas prácticas contribuyeron a la diseminación de la maleza porque terminaron con la latencia de los tubérculos.

\* Ing. Agr., Coordinador de Investigación Agropecuaria, Región Agrícola Nor-Oriental, Departamento de Olancho, Honduras.

## CONTROL DE COYOLILLO *Cyperus rotundus* L. CON APLICACIONES DE GLYFOSATO

Elio Durón A.\*

El experimento se realizó en la Estación Experimental "Raúl René Valle", en el departamento de Olancho con el objetivo de evaluar el efecto de un herbicida sistémico y su poder residual en el control y posible erradicación del coyolillo *Cyperus rotundus* L. en terrenos con un 100% de infestación, y estudiar la evolución de la población de coyolillo cuando es sometida a los tratamientos anotados por un tiempo de tres meses.

Se hicieron aplicaciones de Glyfosato (Sal de Isopropilamina del Glyfosato) usando tres diferentes dosis: baja, media y alta, haciendo una, dos y tres veces, aplicaciones de cada dosis. Al inicio del ensayo, a los 45 y a los 90 días respectivamente, se hicieron cuatro remociones del suelo. Los tratamientos se iniciaron el 22 de mayo de 1979.

Todos los tratamientos con Glyfosato redujeron en más de un 50% las poblaciones de coyolillo, efectuando un buen control.

El testigo absoluto sin remoción del suelo y sin Glyfosato, aumentó la población en un 12.54% a los 90 días.

# LA MEJOR FECHA DE PREPARACION DE LA TIERRA PARA LA SIEMBRA DE MAIZ EN COMAYAGUA, HONDURAS

Joshuá L. Posner\* y Roduel Rodríguez\*\*

La producción de maíz en el valle de Comayagua, Honduras es afectada por la poca disponibilidad de maquinaria agrícola durante el periodo de preparación de tierras.

En un estudio con varias fechas de preparación de la tierra y dos fechas de siembra se demostró que los agricultores podrían preparar sus terrenos hasta dos semanas antes de la siembra, periodo en el cual el rebrote de malezas y la reducción en rendimiento no son significativos.

\* *Visiting Research Fellow, Rockefeller Foundation, 1133 Ave. of the Americas NY City, N.Y. 10036.*

\*\* *Técnico en Investigación PNIA, Comayagua, Honduras.*

# NIVELES DE N Y P EN MAIZ EN 7 LOCALIDADES DE LA COSTA NORTE DE HONDURAS, 1978

M.A. Bonilla, J.A. Márquez,  
J.J. Osorto, C. Pinto Ch.,  
René Servellón y E. Salinas\*

Para determinar necesidades de Nutrientes, es necesario efectuar estudios en zonas productoras, donde se determinen aquéllos elementos indispensables para obtener una buena producción. Este estudio se realizó en 7 localidades de la Costa Norte de Honduras: Guanchías, Lean, Camalote Norte, Morazán, Gualjoco, Cuyamel y Bijao, con participación de Extensionistas Agrícolas y Agricultores Cooperadores. Se utilizó un arreglo factorial en bloques al azar con 4 repeticiones. Los niveles para Nitrógeno fueron: 0,40,80 y 120 y para fósforo de 0,40 y 80 kg/ha respectivamente. La variedad utilizada fue Hondureño P.B. con 50.000 pl/ha ampliamente difundida en la Región.

Analizando económicamente los resultados encontramos que en la Sarroza, Lean, Camalote Norte, Morazán y Bijao, los mejores tratamientos fueron: 80-0, 80-0, 40-0, 40-0 y 120-0 y las tasas de retorno marginal de 599, 690, 218, 960 y 128% respectivamente, en cambio, en Gualjoco y Cuyamel fue 0-40 con tasas de retorno marginal de 128 y 122% respectivamente.

La dosis recomendada en la Costa Norte de 80 kg N/ha puede seguir utilizándose en zonas donde no haya resultados de investigaciones anteriores.

## RECOMENDACIONES:

- Seguir realizando estudios de fertilización en otras áreas a fin de conseguir mayor información en la región.
- Afinar la metodología acerca de los niveles más sobresalientes para encontrar el nivel óptimo económico de aplicación.
- Realizar estudios de respuesta a fósforo en las localidades de Cuyamel y Gualjoco.

\* *Secretaría de Recursos Naturales, Honduras.*

# EFECTO DE LA DENSIDAD DE POBLACION Y NIVEL DE FERTILIZACION EN LA ASOCIACION DE MAIZ Y YUCA

Róger Meneses R.  
Raúl Moreno\*

Se probaron seis densidades de siembra de maíz (0, 10, 20, 30, 40 y 50.000 pl/ha) en asociación con yuca a una densidad de 10.000 pl/ha en dos niveles de fertilización que fueron 120-200-150 y 90-200-75 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente.

Los rendimientos de maíz aumentaron de acuerdo con el aumento en su densidad de siembra; sin embargo no se registraron diferencias significativas en términos de rendimiento entre las densidades mayores (40, 50.000 pl/ha). Tampoco los diferentes niveles de fertilización afectaron el rendimiento del maíz. Sin embargo, los niveles de fertilización mostraron un efecto altamente significativo en el porcentaje de mazorcas sanas, siendo éste mayor con el nivel más alto.

Los rendimientos de yuca disminuyeron a medida que aumentaba la población de maíz. Esta reducción en rendimiento se registró a partir de la densidad de 30.000 pl/ha (6%) y llega hasta 50% con la densidad de 50.000 pl/ha.

No se registraron diferencias en los rendimientos de yuca que pudieran ser atribuibles a efectos de la fertilización.

\* Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.

# BOMBA HIDRAULICA DE BAMBU, UNA ALTERNATIVA COMO FUENTE DE AGUA PARA MAIZ Y OTROS CULTIVOS

Francisco A. García R.  
Chen Pao Chuan  
Nelson R. Flores\*

Las demanda de agua por el pequeño agricultor es muy grandes. Aunque el agricultor tenga ríos no puede aprovechar el agua para sus pequeñas parcelas de maíz y otros cultivos por no tener los medios para aprovecharla.

La bomba hidráulica de bambú, está diseñada para extraer, elevar y descargar el agua de los ríos, sin necesidad de energía eléctrica o combustible y es construída con materiales que están al alcance del pequeño agricultor.

A través de este prototipo, la producción de maíz puede asegurarse en el caso de presentarse periodos de sequía y también duplicar la producción de las pequeñas parcelas al poderlas sembrar durante la época seca.

\* *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador.*

# RESPUESTA DE NITROGENO, FOSFORO Y ARREGLO TOPOLOGICO EN MAIZ EN AREAS NUEVAS DE INVESTIGACION EN QUETZALTENANGO Y TOTONICAPAN DURANTE 1979

Wotzbeli Méndez Estrada\*

Se montaron 6 ensayos en áreas nuevas de investigación para estudiar las dosis óptimas económicas para los factores N, P y At (distanciamiento entre plantas). La matriz experimental usada para los tratamientos fue Plan Puebla I y Bloques al Azar para los ensayos.

Se usó el método gráfico estadístico para determinar las dosis óptimas económicas, siendo éstas de 60-0-4 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 4 granos de semilla por postura de 1.0 × 0.80 m respectivamente, para Quetzaltenango y 85-20-5 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 5 granos de semilla por postura a 1.0 × 1.0 m, respectivamente, para el área de Totonicapán.

\* *Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala.*

# COMPORTAMIENTO DE LOS SINTETICOS DEL MAIZ TROPICAL SELECCIONADOS BAJO SEQUIA SIMULADA

Kenneth S. Fischer  
Gregory Edmeades y  
Elmer C. Johnson\*

Una serie de 85 hermanos completos (full sibs) fue sometida a simultáneamente en tres diferentes regímenes de agua durante el invierno en Morelos, México, cuando no hay lluvias: 1) Riego normal cada 20 días; 2) Riego en la siembra más un riego de diez días antes de la floración; y 3) Castigo severo de un solo riego en la siembra con el secamiento progresivo correspondiente. Se usaron parcelas de un surco de dos y medio metros de largo, densidad de 50,000 plantas por hectárea con tres repeticiones.

Basado en criterios de selección de acuerdo con las notas de comportamiento durante el ciclo de desarrollo del cultivo, incluyendo el rendimiento de grano, se formó una serie de variedades experimentales usando semilla remanente de las mismas familias. Los ensayos de las variedades así formados fueron conducidos usando las mismas condiciones de prueba que se emplearon en la selección. Se concluyó en lo siguiente: 1) variación genética con respecto a tolerancia a sequía existente en la población estudiada; 2) Aparentemente es posible seleccionar genotipos superiores bajo condiciones de sequía sin sacrificar el rendimiento bajo condiciones de riego; y 3) Parece que cuando se usan otros atributos además del rendimiento de grano *per se* se mejora el proceso de selección.

\* CIMMYT, México.

# CERO-LABRANZA EN EL CULTIVO DEL MAIZ EN PANAMA

Carlos A. Ortiz\*

La Universidad de Panamá considerando la importancia económica del maíz en el país ha impulsado la investigación en mejoramiento y factores agronómicos, en la búsqueda de un sistema práctico y ventajoso del cultivo para los agricultores, que les permita reducir los costos de producción.

Se estableció en la Estación Experimental de Tocumén un lote de 1125 metros cuadrados que se sembró con cultivos sucesivos de maíz para probar el sistema de Cero-Labranza. Este lote se sembró sin roturarse el suelo desde 1976 completándose en el año 1979 ocho ciclos de siembras sucesivas. Las malezas se controlaron mediante la aplicación de los herbicidas Gramoxone y Roundup que son de contacto y Gesaprim que es de efecto residual. La siembra se efectuó a mano con espeque, y no se utilizó ningún equipo mecanizado durante el proceso de producción del cultivo.

Los resultados obtenidos indican que mediante el sistema de Cero-Labranza se pueden lograr rendimientos iguales o superiores que con la preparación tradicional del suelo, con la ventaja de que los costos de producción fueron más bajos. Además se observó otras ventajas como mayor facilidad y oportunidad en la siembra, menos problemas de acame, reducción progresiva de la población de malezas y ataque de insectos, mayor retención de humedad y mayor vigor de las plántulas en la emergencia.

La Universidad de Panamá continuará con la investigación del sistema de Cero-Labranza en el mismo lote reportado para determinar el efecto del sistema a largo plazo. Por otro lado recomienda establecer lotes sembrados con este sistema en diferentes condiciones de suelo y clima para divulgarlo entre los agricultores tomando en consideración sus grandes beneficios.

\* *Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá.*

# Prueba de Tecnología

## GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA\*

Francisco Roberto Arias Milla\*\*

El grupo INVEXT, compuesto por investigadores y extensionistas, tiene como objetivos adiestrar técnicos de la División de Extensión Agropecuaria; mantener actualizadas a todas las Divisiones del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), sobre problemas prioritarios de agricultores y tecnología generada; y realizar investigación y comprobación de resultados en los sistemas de cultivo predominantes en El Salvador. Durante 1979 se organizaron 42 seminarios, 5 cursos cortos y se ejecutaron 80 ensayos y 100 parcelas de comprobación de resultados. Los ensayos y parcelas de comprobación tienen por objeto, comprobar, recopilar e intercambiar información técnica sobre los factores de producción que permitan elevar económicamente la producción de granos básicos, mediante la formulación de alternativas para los diferentes sistemas de cultivo. Con esto se pretende uniformizar la investigación aplicada a nivel de finca para obtener resultados más eficientes y prácticos de tal forma que los mejores resultados se puedan extender rápidamente entre los agricultores del país.

\* *Informe de labores del Grupo INVEXT.*

\*\* *Técnico del Depto. de Fitotecnia de la División Agropecuaria del CENTA.*

# ENSAYOS DE COMPROBACION DE RESULTADOS SOBRE CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN MAIZ

José Arnaldo Trejo y Pio de Jesús Estrada\*

Dos ensayos de comprobación de resultados sobre control químico de malezas en maíz H-3 se efectuaron durante los meses de mayo a noviembre de 1979, con el objeto de evaluar Socio-económicamente cuatro mezclas de herbicidas más tratamiento testigo, para obtener alternativas que favorezcan al agricultor en su lucha con el control de malezas, asimismo implementar un modelo de transferencia de tecnología entre las Divisiones de Investigaciones y Extensión Agrícola del CENTA. Las mezclas probada fueron Diurón + Lasso; Lasso, Diurón y Prowl, mezclados cada uno con Atrazina.

Los ensayos se localizaron en el departamento de Santa Ana (Chalchuapa y Texistepeque), empleando diseños estadísticos de Bloques al azar con 3 repeticiones y 5 tratamientos; la preparación del terreno y siembra se efectuó con la Tecnología del agricultor, aplicando los herbicidas al día siguiente de la siembra, haciendo dos muestreos de malezas en ambos ensayos. Los resultados indicaron que, en forma general, los tratamientos químicos se comportaron igual al testigo ( $P = 0.05$ ), a excepción del primer muestreo (total) de Chalchuapa y segundo de Gramíneas de Texistepeque, donde el tratamiento testigo se comportó estadísticamente diferente (menor control) que los demás tratamientos. En cuanto a producción, altura de planta y mazorca, tampoco hubo diferencia entre tratamientos.

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador.

# CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN MAIZ COMPROBACION DE RESULTADOS

Rafael Martínez Ortiz\*

Durante la época lluviosa (mayo-agosto 1979), se montó un ensayo sobre control químico de malezas en maíz (H-3), en el municipio de Tejetepeque (Zona Central de El Salvador) con el objeto de evaluar socioeconómicamente la aplicación de cuatro mezclas de herbicidas. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y cinco tratamientos: a) Atrazina + Alachlor, b) Atrazina + Diurón, c) Atrazina + Fenoxalina, d) Diurón + Alachlor, e) Testigo (tecnología del agricultor), obteniéndose los rendimientos siguientes: 4574, 3857, 4587, 1890 y 1943 kg/ha al 15% de humedad, respectivamente.

*Echinochloa spp*, *Cynodon dactylon*, *Hiparrhenia rufa*, *Ipomoea spp* y *Conmelineas*, son las malezas predominantes en la zona de estudio, creciendo y compitiendo con el cultivo en un suelo Latosol Arcillo Rojizo con topografía ondulada y con un 10% de pendiente. A través de la prueba de Duncan, se determinó que entre los tratamientos: Atrazina + Alachlor, Atrazina + Diurón, y Atrazina + Fenoxalina no hay diferencia significativa ( $p = 0.05$ ) en rendimiento pero son superiores a los tratamientos Diurón + Alachlor y al Testigo. Sin embargo la Cnrva de Beneficio Neto reveló, que las mezclas Atrazina + Alachlor y Atrazina + Diurón son las alternativas dominantes.

# AVANCES DE LA CERO-LABRANZA EN EL CULTIVO DEL MAÍZ EN CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE

Willy Villena, Roberto F. Soza\*

La siembra de cultivos básicos usando el sistema denominado Labranza Mínima, Labranza Reducida o Cero-Labranza se está difundiendo en forma rápida en los países desarrollados. Por otra parte, las ventajas que representa este sistema en los países en desarrollo, en especial los tropicales, ha motivado que el Programa Regional de CIMMYT haya sugerido a los técnicos de los países centroamericanos y de El Caribe en los últimos años que efectúen investigación en Cero-Labranza.

Se destacan en forma especial los trabajos realizados en Costa Rica, El Salvador y República Dominicana. La Cero-Labranza consiste en sembrar el cultivo sin remover el suelo. Las malezas se eliminan mediante la aplicación de herbicidas de contacto y de efecto residual, suprimiéndose el control manual o mecánico.

Los agricultores de esta Región han venido cultivando el maíz y otros sin preparar el suelo desde el comienzo de la agricultura y continúan haciéndolo en la actualidad especialmente en suelos con pendientes donde los animales y tractores no pueden operar. El control de malezas lo efectúan manualmente. La Cero-Labranza ha introducido a esta práctica tradicional un elemento nuevo que es el herbicida que permite controlar las malezas en forma mucho más eficiente. Además representa las ventajas de reducir los costos de producción, permite al agricultor sembrar mayor superficie, disminuir drásticamente la erosión y aumentar generalmente los rendimientos.

Dados los resultados exitosos obtenidos con este sistema se hace necesario continuar experimentando con la Cero-Labranza para difundirla rápidamente entre los agricultores de la Región y así contribuir al mejoramiento de su producción y de su condición económica.

\* *Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT. México.*

# ENSAYOS DE COMPROBACION DE RESULTADOS CON VARIEDADES DE MAIZ

Rafael Eduardo González G.  
José Arnoldo Trejo  
René Villa Acevedo  
Pío de J. Estrada  
Mario Aragón \*

Durante el año de 1979, se realizaron cinco Ensayos de Comprobación de Resultados con variedades de maíz, localizados en la región cerealera occidental del país (departamentos de Sonsonate, Ahuachapán y Santa Ana). Los objetivos principales eran dar a conocer a los agricultores, nuevas alternativas en la selección de variedades de maíz que les permitan aumentar la producción por unidad de superficie; así como también, implementar un modelo de generación y Transferencia de Tecnología entre las Divisiones de Investigación y Extensión Agrícola del CENTA. Los ensayos fueron diseñados en Bloques al Azar con 3 repeticiones y 5 tratamientos manejados con la tecnología del agricultor y la generada por el CENTA, supervisados en cooperación con los Agentes de Extensión Agrícola de Armenia, Sonsonate, Atiquizaya, San Francisco Menéndez y Metapán.

En total se probaron ocho variedades de maíz distribuidas en grupos de cinco en las localidades indicadas, utilizando como testigo las variedades de mayor aceptación por los agricultores de cada zona. Las variedades que mejor respondieron en rendimiento (kg/ha) fueron:

H-9 en Sonsonate (5765) y Metapán (3008); H-12 en Armenia (4740) y Atiquizaya (6319) y H-5 en San Francisco Menéndez (3738).

\* *Ings., Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador, C.A.*

# COMPARACION DE LAS RECOMENDACIONES DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE MAIZ CON LA TECNOLOGIA UTILIZADA POR LOS AGRICULTORES DE LAS REGIONES OCCIDENTAL, CENTRAL Y ORIENTAL DE EL SALVADOR

Mario Ernesto Alvarado, José Francisco Cárcamo y Rafael Granados\*

Un factor determinante en la difusión tecnológica es el margen: que existe en los rendimientos y las diferentes prácticas de la tecnología difundida y la que tradicionalmente emplea el agricultor.

En el presente trabajo se establece una cuantificación de dicho margen y las diferencias entre las prácticas para poder inducir la productividad regional de inversión y difusión de transferencia tecnológica.

En 1979, año en que se llevó a cabo el presente trabajo, existieron un total de 62 parcelas demostrativas de maíz de primera clase, localizadas 18 en la región occidental, 23 en la central y 21 en la oriental.

El objetivo fundamental de este trabajo es establecer una comparación entre la tecnología recomendada y la que tradicionalmente emplea el agricultor, por ello se obtuvo 81 parcelas denominadas comparativas ubicadas 29 en el occidente, 31 en el centro y 21 en el oriente.

En la realización de este trabajo se llevaron registros de los agricultores que tuvieron parcelas demostrativas de maíz de una manzana (7000 m<sup>2</sup>) en 1979 y fueron seleccionados otros que tenían parcelas en condiciones agroclimáticas parecidas, a quienes se les llevó un registro comparativo o testigo. La información obtenida en los registros ha sido llevada a proceso de computación gracias a la colaboración del CIMMYT.

Se estableció que en la región occidental y central no existió marcada diferencia entre los beneficios netos y la tecnología, no así a la oriental en donde la diferencia si es mayor.

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador.

# EVALUACION DE MATERIALES PROMISORIOS DE MAIZ, JUTIAPA, 1979

Leonel Pineda\*

Con el objeto de identificar el mejor de los materiales evaluados en ensayos de finca con agricultores, se establecieron parcelas de 218.5 metros cuadrados con dos repeticiones en nueve localidades de Jutiapa, Guatemala. Se efectuó un análisis de rendimiento combinado, análisis económico y curvas estudentizadas para muestras pequeñas.

Los materiales evaluados fueron HB-33, HB-17, T-101 con tecnología de ICTA (fertilización y control de plagas) y los testigos H-5, H-3, Americanito, Arriquín con tecnología completa del agricultor.

Los resultados muestran que el HB-33 con tecnología de ICTA alcanzó el mayor rendimiento y mayor ingreso neto con 4.11 TM/ha y 253.32 de ingreso neto, superando al H-5 en 1.48 TM/ha, al H-3 en 2.59 TM/ha y al Americanito en 2.61 TM/ha y en ingresos netos en 86% al H-5, 100% al H-3 que son los más utilizados en la zona. Además las curvas estudentizadas mostraron que el HB-33 con tecnología de ICTA es el más estable, lo cual lo hace recomendable para ser evaluada su aceptación por los agricultores, a través de Parcelas de Prueba en 1980.

\* *Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala.*

# PERFIL DE UN AREA ESPECIFICA Y ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS

Víctor Antonio Vásquez\*

Esta metodología, tiene como objetivos los siguientes:

1. Formular perfiles y alternativas tecnológicas para áreas prioritarias.
2. Constituir archivos o bancos de información de áreas específicas, como orientación a planificadores, investigadores, extensionistas, etc.
3. Constituir una documentación básica, para identificar y formular nuevos proyectos agropecuarios.
4. Establecer marcos de referencia, para evaluación de proyectos o actividades.

¿Qué es un perfil de área? Es el conjunto de indicadores que informan sobre las condiciones de diversas índoles de un lugar, zona o región determinada.

Contenido del perfil:

1. Localización y descripción general del área.
2. Determinantes de diversa índole: a) Naturales; b) Mercadeo Agropecuario; c) Científico-tecnológicas; d) Socioeconómicos.

¿Qué es una alternativa tecnológica? Es un conjunto de información sistemática que se puede aplicar para mejorar la eficiencia o productividad del receptor (pueden ser Instituciones, investigadores, extensionistas, agricultores, etc).

Contenido de una alternativa.

1. Perfil específico del cultivo o actividad pecuaria.
2. Identificación de factores o problemas limitantes y sus causas.
3. Propuesta de soluciones recomendables.
4. Calendario y costo de actividades de producción recomendables.

\* *Proyecto de Información Agropecuaria del Istmo Centroamericano PIADIC-IICA.*

# Protección Vegetal

## Entomología

### PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA A PLAGAS DE LEPIDOPTEROS DEL MAIZ EN EL CIMMYT

John A. Mihm\*

Como parte del programa general de mejoramiento de maíz en el CIMMYT, desde 1976 hemos estado trabajando para mejorar la resistencia de la planta hospedante a varias plagas de lepidópteros importantes en el maíz. Entre ellos figuran el gusano cogollero *Spodoptera frugiperda*, gusano elotero *Heliothis zea*, gusano barrenador de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis*, y el gusano barrenador del maíz *D. grandiosella*.

A fin de poder lograr avances rápidos en el desarrollo de materiales resistentes, en el CIMMYT se han desarrollado los siguientes componentes del trabajo de resistencia de la planta hospedante: (1) producción masiva eficiente de insectos en dietas artificiales en el laboratorio; (2) técnicas artificiales de infestación uniformes y rápidas; (3) técnicas de evaluación de daños; y (4) métodos genotécnicos y esquemas de selección.

Tanto en la unidad de respaldo como en la unidad avanzada del programa del CIMMYT se busca mejorar la resistencia. Los materiales de maíz y las plagas contra las cuales se está mejorando la resistencia incluyen: (1) Complejos 24 y 26 y poblaciones 21 y 24 (dentados blancos y amarillos tropicales tardíos), contra gusano cogollero; (2) Complejos 21 y 24 y poblaciones 25 y 27 (cristalinos blancos y amarillos tropicales de intermedios a tardíos), contra barrenador de la caña de azúcar; (3) Complejo 32 (dentado blanco subtropical intermedio), contra barrenador del maíz, y (4) Complejos 1, 2, 3, 5, 6, (cristalinos y harinosos blancos y amarillos de altura, precoces y tardíos), contra gusano elotero.

Se llevarán a cabo ensayos para determinar los avances logrados en el curso de varios ciclos de selección y los resultados obtenidos se darán a conocer en un futuro próximo.

\* CIMMYT, México.

# INTERACCION ENTRE SISTEMAS DE MANIPULACION DE MALEZAS Y COMBATE DE PLAGAS EN MAIZ

M. Shenk, M. Carballo, J. Saunders\*

Los objetivos de este estudio fueron evaluar el efecto de las plagas que atacan las raíces, el follaje y ambos combinados, sobre el cultivo de maíz bajo condiciones de labranza mecanizada y de labranza cero. El maíz fue sembrado el 26 de julio, 1979, en Turrialba, Costa Rica con los siguientes tratamientos:

1. Mecanizada sin insecticida
2. Mecanizada más Aldrín
3. Mecanizada más Aldrín y aplicaciones foliares
4. Mecanizada más Carbofurán
5. Mecanizada más Carbofurán y aplicaciones foliares
6. Mecanizada más aplicaciones foliares

Los mismos seis tratamientos de combate de insectos fueron repetidos con labranza cero en tratamientos del 7 al 12, respectivamente. Aldrín y Carbofuran fueron aplicados sobre el hoyo de macana al momento de la siembra a dosis de 2 g Aldrín 2.5% en polvo y 1 g Carbofuran 5G por postura.

Los rendimientos más altos fueron obtenidos de los tratamientos que recibieron Carbofuran. El rendimiento más bajo se observó en las parcelas aradas sin combatir plagas en el suelo, confirmando las observaciones anteriores que la mecanización tiende a bajar la producción y que el arar obliga a combatir las plagas por medio de uso de insecticidas. Existió correlación muy alta entre rendimiento y la población de plantas a los 10, 40 y 130 días de la siembra.

\* CATIE y Oregon State University, Turrialba, Costa Rica.

# INCIDENCIA DE PLAGAS EN MAÍZ BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE MALEZAS

M. Carballo, J. Saunders, M. Shenk\*

Se realizó un ensayo de campo en la Zona Atlántica de Costa Rica para evaluar el efecto de los siguientes seis sistemas de manipulación de malezas sobre las plagas en maíz: corte de la maleza a ras del suelo más Glisofato; corte alto más Glisofato; corte a ras más mezcla de MSMA, Paraquat y Atrazina; corte a ras más mezcla de MSMA y Paraquat dirigido; arado y rastreado más Esteron y Paraquat dirigido; corte a ras con deshierba manual; estos tratamientos se repitieron con y sin aplicación de insecticidas.

La incidencia de cogollero *Spodoptera frugiperda* fue baja en el tratamiento con malezas secas y altas, posiblemente debido a la disminución de la apariencia del maíz y al enmascaramiento de los estímulos visuales y químicos que atraen al insecto y a la posible mayor actividad de depredadores.

*Diabrotica spp* atacó y posiblemente ovipositó más en las parcelas aradas, como respuesta al contraste de color entre el cultivo y el suelo desnudo.

Las poblaciones de gallina ciega *Phyllophaga* fueron bajas en el tratamiento de corte a ras más Glisofato y más altas en parcelas enmalezadas.

La disminución de los rendimientos del maíz al no aplicar insecticidas, se debió principalmente a las plagas del suelo.

Económicamente, es necesario aplicar insecticidas excepto en el tratamiento de corte a ras con Glifosato en que el maíz dio alto rendimiento aún sin aplicación de insecticida.

\* CATIE y Oregon State University, Turrialba, Costa Rica.

RESPUESTA EN LABORATORIO DEL GUSANO  
COGOLLERO DEL MAIZ *Spodoptera frugiperda* (Smith)  
A LOS INSECTICIDAS FRECUENTEMENTE  
EMPLÉADOS EN SU CONTROL  
EL SALVADOR, C.A.

Carlos Arévalo R.\*

El comportamiento de *Spodoptera frugiperda* (Smith) frente a dosis secuenciadas de los insecticidas ALDRIN, VOLATON, PARATION METILICO Y METOMIL fue estudiado en laboratorio por medio de la metodología de Hoskins y Messenger 1950.

Las pruebas mostraron que existe una alta resistencia relativa a Paratión metílico y Volatón, media resistencia relativa a Aldrín y baja resistencia relativa a Metomil.

\* Técnico, Parasitología Vegetal, CENTA.

# COMPROBACION DE LA EFICACIA DE DIFERENTES INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE GALLINAS CIEGAS *Coleoptera:scarabaeidae* EN MAIZ

Carlos Arévalo R.\*

Se determinó y comparó la eficacia de cuatro insecticidas en el control de altas poblaciones de gallinas ciegas, *Coleoptera:scarabaeidae*, en maíz. Se aplicó en sus dosis comerciales ALDRIN 2.5% gr, VOLATON 2.5% gr, CARBOFURAN 3.0% gr y LORSBAN 3.0% p., en forma manual al voleo y LORSBAN 4E por medio de una aspersora manual, en cubrimiento total de la superficie del suelo; todos los productos fueron incorporados en el último paso de rastra, previo a la siembra.

En cuanto a control de la plaga, se determinó que no hubo ninguna "diferencia estadística" entre tratamientos y testigo; sin embargo, la producción obtenida del testigo fue sensiblemente inferior a la de las parcelas tratadas.

Se demostró que el efecto detrimental de una adecuada preparación del suelo, sobre la población de larvas, no es capaz de reducir, a esta población, hasta un nivel inferior al punto crítico y que la aplicación de productos insecticidas, en el combate de esta plaga, se justifica, pues, ello se traduce en un aumento sensible de la producción.

\* Técnico, Parasitología Vegetal, CENTA.

# Patología

## PROGRAMA COLABORATIVO PARA SELECCION DE RESISTENCIA A ENFERMEDADES DEL MAIZ

Carlos de León\*

Existen tres enfermedades importantes en el maíz en las que el CIMMYT no puede hacer selecciones en México, debido a que estas enfermedades no existen en el país o que su incidencia es baja y errática. Estas enfermedades son el mildiú vellosa, el achaparramiento y el rayado africano. Para efectuar selecciones contra estas enfermedades, en 1974 se estableció un Programa de Colaboración con 6 países: Tailandia y Filipinas para el mildiú, Nicaragua y El Salvador para el achaparramiento y Tanzania y Zaire para el rayado africano. La selección se hace en tres poblaciones de amplia base genética: a) Tropical Blanca Dentada Tardia, b) Tropical Blanca Cristalina Intermedia y c) Tropical Amarilla Cristalina Dentada. El programa consiste en sembrar y seleccionar plantas resistentes en familias de hermanos completos, que se avanzan por autofecundación. Mazorcas S<sub>1</sub> se siembran de nuevo en las áreas con alta incidencia de la enfermedad y en México. Las líneas S<sub>1</sub> más resistentes y agrónomicamente deseables se cruzan y los nuevos hermanos completos se envían para evaluación y así sucesivamente.

Resultados preliminares muestran ganancias en resistencia y un rendimiento aceptable en las poblaciones en proceso de selección.

\* CIMMYT, México.

# EFECTO DEL MANEJO DEL SUELO SOBRE EL DESARROLLO DE PUDRICION EN LA MAZORCA DEL MAIZ

Raúl A. Moreno y Fernando López\*

La pudrición de la mazorca del maíz es un problema importante, pues reduce la producción, principalmente en zonas de alta precipitación.

Aquellas prácticas de manejo del suelo que consisten en mínima labranza o no labranza, permiten la presencia de residuos de la cosecha anterior en la superficie del terreno, lo que constituye fuente de inóculo para infecciones en la mazorca.

Durante la estación lluviosa y por tres años consecutivos, se han probado en Turrialba, cuatro formas diferentes de preparar el suelo y su influencia sobre la pudrición de la mazorca. Las formas de preparar el suelo incluyen labranza convencional (arada y rastra), dos tipos de mínima labranza y no labranza.

La Incidencia (número de mazorcas afectadas) y la Severidad (superficie afectada de la mazorca) de la pudrición fue mayor en aquéllas formas de preparar el suelo que permiten restos de la cosecha anterior sobre el terreno. Particularmente severo fue el ataque en la práctica de no labranza en que se registraron en promedio entre 40 y 52% de las mazorcas afectadas con 29 y 39% de su superficie dañada. El tratamiento de labranza convencional registró los menores valores de Incidencia y Severidad.

\* *Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.*

# ESTUDIOS SOBRE LA CENICILLA DEL MAÍZ EN HONDURAS I CONTROL QUÍMICO

Carlos Bonilla\* y Roduel Rodríguez Ardón\*\*

La Cenicilla o mildio del maíz, presumiblemente incitada por el hongo *asporá sorghi Weston y Uppal*, es considerada como una amenaza potencial para la lucción maicera de Honduras. En efecto, durante los últimos 2 ó 3 años su lencia y distribución ha sido incrementada notablemente, por lo que se han iado trabajos investigativos tendientes a su control. En el año de 1979 se izó un experimento de control químico en la Estación Experimental ayagua, el cual consistió en evaluar el efecto de el fungicida Metil D, L-N (2-6 etil feni) -N- (2 metroxiacetil)- alaninato (RIDOMIL) en dosis de 0,2 y 6 mos de i.a. por kilogramo de semilla tratada. Se utilizaron en la evaluación las edades Guaymas VA-501 (susceptible) y Tlaltzapán 7443 (tolerante). Aún ndo el suelo fue inoculado artificialmente los niveles de infestación obtenidos on relativamente bajos. A pesar de ello se encontraron diferencias de infes- ón entre las variedades, siendo la más atacada Guaymas VA-501 con 11.38% de itas enfermas, contra 2.91% de la variedad Tlaltzapán-7443.

Los datos anteriores corresponden únicamente a las parcelas sin tratar tigo). No se encontraron plantas enfermas de cenicilla en ninguna de las celas tratadas con el fungicida tanto en dosis alta y baja.

*Ing. Agrónomo, Programa de Capacitación en Servicio.*

*Ing. Agrónomo, M.S., Asistente de Cultivos, Programa Nacional de Investigación Agropecuaria, Comayagua, Honduras.*

# ESTUDIOS SOBRE LA CENICILLA DEL MAIZ EN HONDURAS II SELECCION DE MATERIALES RESISTENTE

Roduel Rodríguez A.\*

Durante los últimos 2 ó 3 años la Cenicilla del Maíz *Sclerospora sorghi West Uppal*, ha incrementado su distribución e incidencia en las diferentes zonas maiceras de Honduras. Entre las medidas más eficaces utilizadas en otros países para controlar esta enfermedad se destaca el desarrollo de materiales resistentes al organismo causal. En un estudio realizado en la Estación Experimental Comayagua en 1979 se evaluaron contra la enfermedad 750 materiales (familias) provenientes de hibridaciones entre materiales promisorios de Guatemala y Honduras por fuentes de resistencia de diferente origen (Filipinas, Tailandia y Texas) con el objeto de seleccionar aquéllos que presentaron reacción resistente o intermedia. Aún cuando se dependió únicamente de la infestación natural en el suelo (oosporas), la enfermedad se desarrolló satisfactoriamente.

Los porcentajes de plantas enfermas variaron de cero en familias resistentes hasta 90.5% en familias altamente susceptibles. Las familias con un porcentaje de plantas enfermas menor al 10% y con características agronómicas deseables fueron seleccionadas y de ellas se obtuvieron 320 líneas S<sub>1</sub> que serán utilizadas por el Programa Cooperativo para Resistencia a Cenicilla.

\* *Ingeniero Agrónomo, M.S., Asistente de Cultivos, Programa Nacional de Investigación Agropecuaria, Secretaría de Recursos Naturales, Comayagua, Honduras.*

# ESTUDIO SOBRE LA CENICILLA DEL MAIZ EN HONDURAS RESPUESTA DE VARIEDADES, HIBRIDOS Y LINEAS A LA CENICILLA DEL MAIZ

Gerardo Reyes Núñez y Roduel Rodríguez\*

La Cenicilla del maíz es una enfermedad que ha cobrado mucha importancia en Honduras al constituirse en los últimos años en una amenaza para el cultivo del maíz. Estudios en base a resistencia de planta se están realizando con el objeto de encontrar fuerza genética que disminuya o controle la propagación de la enfermedad. Un ensayo fue conducido en la Estación Experimental "Las Lajas" para evaluar el comportamiento de materiales genéticos, en forma de variedades, híbridos y líneas con respecto a la cenicilla. Algunos de estos materiales se les ha introducido cierto grado de resistencia, los restantes, son variedades experimentales que no poseen tratamiento específico para la enfermedad. Los materiales fueron evaluados de acuerdo a una escala basada en porcentajes así: 0% de infectación como resistente, menos de 10% de infectación como resistencia intermedia y mayor de 10% de infectación como susceptible. Uno de los tratamientos evaluados entró en la categoría de resistentes, fueron clasificados en resistencia intermedia los siguientes: Tx61M, Tx601 /an 1, HPPBSP x 61 M, ICTA DMR-4 // 3412, ICTA-DMR-1, // 3411, P.B.T. y FD Ser AM // 1 x Tx 601 y Pichilingue, con 0.4, 1.5, 3.9, 4.1, 5.0, ~~6.1~~, 7.8, 8.5 y 9.1 por ciento respectivamente. Dentro de la categoría de susceptibles están Tlaltizapan 3 // 1020, P.B.T.C.W.F. - 248, Hondureño Planta Baja, P.B.T.Y.F.D. 277, ICTA La Máquina 7422, ICTA DMR-6 // 3414, Tocumén 7428 y La Lujosa con 11.1, 4, 12.6, 15.2, 17.2, 20.2, 20.3, 24.5 y 28.3% respectivamente. Los datos nos dejan ver que los materiales solamente entran en las categorías de resistencia intermedia y susceptibles. Sin embargo, vemos que las líneas Tx61M y Tx601 presentan mayores grados de resistencia, así como también, hubo reducción de infectación en los híbridos formados de estas líneas por variedades. Se confirma en este estudio el criterio ya generalizado de que los materiales de origen criollo presentan mayor susceptibilidad, tal como lo expresa la variedad **LA LUJOSA** con 3% de infectación, clasificándose en el material de más alto grado de susceptibilidad.

# Socioeconomía

## DESARROLLANDO TECNOLOGÍAS ADAPTADAS AL AGRICULTOR\* INFORME DE PROGRESO DEL PROGRAMA DE CAISAN EN PANAMA

José Román Arauz\*\*  
Juan Carlos Martínez\*\*

La estrategia institucional del IDIAP considera el trabajo de investigación y producción dirigido hacia áreas específicas del país como condición necesaria para el desarrollo de tecnologías adecuadas a las condiciones en que se desenvuelven los agricultores. En el marco de esta orientación de la investigación se desarrolló a partir de agosto de 1978, el "Programa de Investigación en Producción de Maíz y Poroto. Etapa inicial: Caisan", que cuenta con la colaboración de CIMMYT. El objetivo del presente trabajo es poner a la consideración de los investigadores centroamericanos la naturaleza y primeros resultados de este programa, enfatizando ciertos aspectos que entendemos resultan innovativos con respecto a la tradición de investigación agrícola en Panamá, y que como tal pueden tener implicaciones metodológicas de interés para los Programas Nacionales de Investigación de otros países de la región. El área seleccionada para la primera etapa del programa (Caisan) comprende una superficie de alrededor de 10 mil hectáreas ubicadas en el extremo centro oriental de Panamá. Desde el punto de vista de la producción agrícola, el sistema de cultivo más importante en la zona está constituido por una rotación de maíz en primera cosecha, seguido de poroto en segunda cosecha. En 1978/79 cerca del 70% de los productores de la zona seguían este patrón de cultivo.

Los aspectos del programa que vale la pena reseñar (particularmente en relación con el caso de maíz) son:

1. El punto de partida del programa de investigación en campos de agricultores está dado por el conocimiento de las circunstancias de los agricultores representativos (sondeo informal, encuesta formal, definición del diagnóstico y de recomendación).
2. Selección de un mínimo de componentes tecnológicos a ser incorporados a la investigación como variables experimentales en base a su impacto potencial estimado (ex ante):

11/11/2011 10:00:00 AM

3. Ordenamiento de estos componentes en dos horizontes de plazo (corto y mediano plazo) dentro de los cuales se planea la investigación. Realizado en base a elementos del diagnóstico del área y de los resultados esperados de la investigación dado el conocimiento agronómico disponible.
4. Los ensayos planteados para el corto plazo son conducidos con las variables no experimentales al nivel de las prácticas prevalecientes en el área (prácticas del productor - dominio de recomendación). Por otra parte en los ensayos de mediano plazo se supone que las primeras alternativas tecnológicas que surgirán de la investigación serán adoptadas por los productores y consecuentemente éstas (como variables no experimentales) son incorporadas a los niveles óptimos de acuerdo a la información disponible.
5. En un horizonte de corto plazo se ubican los componentes control de malezas y densidad asociada con método de siembra ("mateado" vs siembra en hilera). Mientras que en el mediano plazo se ubican nitrógeno y fósforo. En este último caso se intenta empalmar los resultados de la investigación con problemas operativos de política agropecuaria asociados con la eventual adopción de la tecnología en cuestión.
6. La estrategia de diseño experimental incluye en la etapa inicial un ensayo de carácter exploratorio que analiza integralmente con un arreglo factorial  $2^4$  efectos principales e interacciones de los cuatro componentes tecnológicos considerados frente a la práctica del agricultor. Este se completa con los ensayos de "niveles" incluyendo tipos de herbicidas, dosis y época de aplicación, y niveles de nitrógeno y fósforo, conducidos con los criterios ya descritos.
7. Por último, con el objeto de moderar los problemas de acame detectados en la zona, se desarrolla un modesto programa de mejoramiento cuyos objetivos están estrictamente acotados a bajar la altura de la variedad local.

Los resultados de un primer ciclo de ensayos van validando las hipótesis sobre la viabilidad de un adecuado control químico de malezas y un aumento en la población (50,000 plantas a la siembra) con siembra en hilera. Los distintos ensayos en estos componentes confluyen consistentemente a dar una idea cuantitativa del impacto de las alternativas tecnológicas consideradas para el productor representativo del área (dominio de recomendación considerado).

No se ha encontrado ninguna relación (interacción) entre estos componentes y los niveles de fertilizantes químicos (nitrógeno y fósforo), ni tampoco se manifiestan respuestas significativas a los distintos niveles de nutrientes. Si bien se debe continuar con estos ensayos podrían encararse de aquí en más (al menos algunos de los) como ensayos continuos en las mismas parcelas (zona de producción relativamente reciente - alta fertilidad natural del suelo).

\* *Informe de Progreso del Programa de Caisan en Panamá.*  
\*\* *Ing. Agr., IDIAP.*  
\*\*\* *Economista, CIMMYT.*

# CONSIDERACIONES ECONOMICAS EN LA TECNOLOGIA DE CERO LABRANZA Y CONTROL QUIMICO DE MALEZAS

Larry Harrington\*

Juan Carlos Martínez\*\*

Roberto Soza\*\*

En los últimos años la tecnología de cero labranza y el control químico de lezas han aparecido crecientemente como la alternativa tecnológica de mayor nificación tendiente a aumentar la productividad del suelo y substituir man obra cuando se la compara con la labranza tradicional y el control manual de n zas. Sin ignorar la vigencia que esta tecnología tiene y puede tener en el fut este trabajo intenta puntualizar algunos elementos cuya consideración pued lificar su factibilidad agroeconómica en ciertas áreas o países de Centro Amé:

En primer lugar, si enfocamos el problema desde el punto de vista del prod (costos y beneficios privados para productores representativos de áreas espe cas de Centro América) podemos encontrar:

1. Condiciones favorables en las cuales tendremos, un alto impacto en dimientos, escasez de mano de obra asociada con niveles altos de sale reales prevalecientes en el mercado de trabajo, un costo de oportun de la mano de obra familiar cercano a los niveles salariales de merca existencia de subsidios incidiendo sobre el precio de los herbicidas este caso tendremos una superioridad absoluta de la tecnología cer branza pudiéndose con ella no sólo aumentar los rendimientos sino bién bajar costos medios y por hectárea. Por ejemplo, algunas área Costa Rica se encuentran en esta situación.
2. Condiciones desfavorables, dadas por un meyor impacto en rendimie la persistencia de excedentes de mano de obra en el área asociados co veles bajos de salarios reales, un costo de oportunidad de la mano de or por debajo del salario del mercado de trabajo y altos precios relative los herbicidas. Algunas áreas de El Salvador y Haití por ejemplo, pod acercarse a esta situación.

En segundo lugar, desde el punto de vista de la sociedad como un todo (be cio-costos social) debemos considerar la consistencia del impacto de la ever adopción de esta tecnología a nivel nacional con los objetivos de la política te lógica y agropecuaria (empleo, distribución de ingresos). Sin embargo, en del contenido operativo de estas consideraciones, debemos reconocer que la dencia empírica proveniente de distintas regiones de nuestro continente, nos ca que no siempre son coincidentes los lineamientos nacionales de política a pecuaria con las manifestaciones concretas de esa política al nivel de áreas e cificas de producción. Cuando estas discrepancias existieran nos inclinarían considerar como relevante la situación concreta que enfrenta el productor.

Por último, tenemos algunas consideraciones referidas al **horizonte temporal** el cual se analiza la factibilidad de esta tecnología. En este sentido parece importante considerar otros factores que van más allá de la sola consideración de un ciclo de producción:

1. Efectos de cero labranza en los sistemas de rotaciones y asociaciones prevalecientes en C.A.
2. Efectos de cero labranza en la población de malezas.

\* *CIMMYT, Programa de Economía.*

\*\* *CIMMYT, Programa de Maíz.*

# ESTUDIO SOCIOECONOMICO DE FINCAS TIPICAS EN DOS AREAS DE PANAMA

Alejandro Delgado  
Vernon C. Wynter  
Héctor Li Pun  
Marcelino Avila\*

Con el propósito de definir y caracterizar las fincas consideradas pequeñas o medianas y conocer sus recursos, producción, ingresos, nivel de tecnología y tipo de actividades predominantes se realizó un estudio socioeconómico en dos áreas de Panamá (Caizán y Santiago), donde el IDIAP desarrollará programas de investigación agropecuaria aplicada. La información básica se obtuvo a través de encuestas las cuales fueron seleccionadas al azar entre productores; muestreándose 12% en Caizán y 10% en Santiago, de los productores de cada área respectivamente. Las fincas se clasificaron de acuerdo a las actividades principales, estas fueron: ganadería; ganadería + cultivo; ganadería + especies menores y actividades combinadas. Se encontró que el valor de las tierras en Caizán es dos veces mayor que en Santiago. En Caizán 56% de las fincas con ganadería se dedican a la producción de leche, mientras que en Santiago el 91% carne. El 78% de los productores de Caizán se dedican a la siembra de frijol-maíz, utilizando en promedio 7.8% ha, comercializando el 87% de la producción. En Santiago el 64% cultivan arroz-maíz dedicando 2.5 ha en promedio, siendo utilizada la mayor parte de la cosecha para autoconsumo. En ambas áreas la tecnología que utilizan en ganadería es baja donde ocasionalmente se suplementan con sal cruda. En Caizán el 100% declararon utilizar maquinaria, fertilizantes, pesticidas, semillas certificadas en contraposición de los productores de Santiago que no utilizan técnicas ni insumos mencionados anteriormente. Los sistemas de producción de Caizán son rentables; mientras que los de Santiago arrojaron ingresos netos negativos, con excepción de la producción avícola comercial. Para actividades agrícolas y ganaderas el 67% y 22% de los productores en Caizán utilizan crédito, mientras en Santiago el 18% y 9% lo aprovechan. En ambas áreas manifestaron tener deseos de introducir cambios en sus fincas.

\* *Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.*

# METODOLOGIA PARA ESTABLECER ANALOGIAS EN BASE DE LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA Y LAS ZONAS DE VIDA

Eduardo Marín Castillo\*

Es evidente que para obtener un mejor rendimiento de la tierra se requieren programas de investigación y transferencia de tecnología. Para lograr estos propósitos se necesita una adecuada información de los determinantes naturales de la producción (Sistema suelo-ambiente), de tal forma que se puedan establecer analogías que permitan el intercambio tecnológico.

El propósito de esta metodología es para lograr unificar criterios en cuanto al uso de las variables y parámetros edafológicos y ecológicos para evaluar la capacidad de uso de la tierra, de tal forma que se puedan conseguir las siguientes aplicaciones ligadas a la investigación y producción agrícola:

- a. Obtener información edafológica adecuada de áreas específicas para elaboración de paquetes alternativos de producción.
- b. Conseguir una base adecuada y confiable para intra y extrapoblación de resultados experimentales o comerciales, a otras áreas geográficas análogas en cuanto a sus características ambientales (suelo y clima).
- c. Orientar la planificación de la investigación a nivel regional, evitando la duplicidad de esfuerzos dentro de un país y entre países.
- d. Obtener la información adecuada para la agrupación de tierras de similar potencialidad, facilitando la planificación del uso racional de los recursos naturales.

La metodología se basa en los conceptos de la clasificación de Zonas de Vida (Holdridge) y del Manual 210 de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso (U.S.D.A.). Consiste en el establecimiento de parámetros permisibles para cada clase de capacidad a fin de determinar "sub-clases específicas" que permitan la agrupación de suelos con cualidades o limitaciones similares dentro de cada "ecosistema", para establecer analogías en cuanto al uso y manejo de los suelos.

\* IICA-PIADIC, Nicaragua, C.A.

# EVALUACION DE FACTORES QUE LIMITAN LA PRODUCCION DE MAIZ EN LA ZONA DE EL OBRAJE, VALLE DE JAMAISTRAN

Gerardo A. Reyes Núñez y Mario R. Alvarado Paz\*

Varios son los factores que afectan la producción de maíz en la Región Centro Oriental. Entre los factores que afectan y que pueden manejarse para alcanzar una mejor producción tenemos: la fertilidad, malezas, variedad y prácticas culturales.

En la zona de El Obraje se estableció un ensayo con el objeto de evaluar los factores limitantes.

Los resultados nos demuestran que en dicha zona los rendimientos son afectados significativamente por varios factores, los que están en tres niveles de significancia así: Primer nivel con los tratamientos: a) práctica del agricultor (práctica inadecuada); b) TPC menos nitrógeno; y c) TPC menos nitrógeno menos fósforo.

Los rendimientos de estos tratamientos bajaron con respecto al TPC a 42.2, 24.7 y 24.5 por ciento respectivamente. Demostrándonos que el nitrógeno y las prácticas culturales son las que más afectan la producción y que el fósforo no es un elemento limitante significativo, al observar el tratamiento TPC menos nitrógeno menos fósforo igual comportamiento que el tratamiento TPC menos nitrógeno. El segundo nivel lo constituyen los tratamientos: a) TPC menos insecticidas, b) TPC-menos herbicidas y c) TPC menos semilla mejorada bajando los rendimientos con respecto al TPC a 76.9, 68.6 y 63.1 por ciento respectivamente, cayendo así estos tratamientos en un segundo lugar de importancia para el productor. El tercer nivel está formado por los tratamientos: a) TPC y b) TPC menos fósforo bajando los rendimientos del segundo con respecto al primero a 93.5 por ciento, siendo este resultado no significativo y demostrando de nuevo que el fósforo no está ejerciendo un efecto significativo en la producción de la zona.

\* *Técnicos del Programa Nacional de Investigación Agropecuaria, Región Centro Oriental, Ministerio de Recursos Naturales, Honduras, C.A.*

# ESTUDIO DE ADOPCION DE LAS VARIEDADES DE MAIZ H-8, M1-B Y CENTA LAS PILAS M-1 EN EL SALVADOR.

Mario Ernesto Alvarado\*

En el ciclo de difusión de tecnología generada es necesario determinar el grado de adopción de nuevas variedades de granos básicos liberadas, pues resulta ser una de las herramientas más precisas para determinar la eficiencia de lo creado. Con esta visión se realizó el presente estudio cuyos objetivos principales son estimar la tasa de adopción de cada una de las variedades mejoradas, determinar los factores limitantes de la adopción y dictar recomendaciones para que CENTA realice las modificaciones adecuadas que mejoren el proceso de transferencia de tecnología. Para realizarlo se solicitó la colaboración de la División de Extensión Agrícola por medio de la cual se identificaron los agricultores que en el año 1978 tuvieron parcelas demostrativas con estas variedades, a estos agricultores se les pasó un cuestionario para detectar el grado de percepción de cada uno al igual que la adopción de la variedad y razones de la no adopción.

Se concluyó con una baja tasa de adopción de las tres variedades y un retorno a los híbridos H-3 y H-5 para 1979, debido fundamentalmente a faltas en la transferencia de tecnología y a falta de disponibilidad de semilla de estos nuevos híbridos para el año 1979.

\* *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador.*

# CONCURSO DE PRODUCCION COMPONENTE EFICIENTE EN EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Willy Villena y Roberto F. Soza\*

El proceso de Transferencia de Tecnología está respaldado por una serie de etapas previas que van desde la investigación básica en las estaciones experimentales, la investigación en producción en campos de agricultores, la formulación y verificación de alternativas tecnológicas en ensayos, y la prueba de alternativas en lotes de producción. La experiencia indica que es más factible que el agricultor adopte la Tecnología o parte de ella como resultado de esta última etapa, ya que ésta se desarrolla en lotes grandes bajo las circunstancias agroecológicas de su finca. Es aquí en donde el agricultor puede comparar en igualdad de condiciones las ventajas que pudieran existir entre una nueva tecnología y su práctica normal de producción.

Con el objeto de reforzar el proceso de transferencia de tecnología se ha considerado estimular a los agricultores mediante el sistema de "Concurso de Producción", el que calza perfectamente con la última etapa donde se prueban las alternativas tecnológicas en lotes de producción. La superficie de estos lotes deber ser suficientemente grande (1 ha ó 1 mz) con el objeto de asegurar la credibilidad de parte del agricultor. Al involucrarse el agricultor en la siembra de estos lotes acepta un riesgo económico incurrido por los gastos en insumos y mano de obra en escala comercial. Esto representa un grado superior de avance en el proceso de transferencia de tecnología que con respecto a la siembra de un ensayo de tamaño reducido.

El Concurso de Producción permite incentivar a los agricultores mediante premios y reconocimientos honoríficos para que se conviertan en verdaderos investigadores prácticos, además para evaluar los resultados finales del proceso de investigación y de transferencia de tecnología.

Las experiencias existentes en el mundo indican que el sistema de Concurso de Producción ha agilizado sustancialmente los programas de transferencia de tecnología consiguiendo aumentos rápidos y drásticos en la producción agrícola. Las experiencias de Chile y Honduras que se reportan en este trabajo sirven para ilustrar los beneficios de los Concursos de Producción y basado en esto se sugiere la utilización de este Sistema como un componente adicional de gran eficiencia en la transferencia de tecnología.

\* CIMMYT.

# INDICADORES SOCIALES DEL NIVEL DE VIDA RURAL EN CENTROAMERICA

Antonio Ybarra Rojas \*

La Ponencia consistirá en la exposición del Sistema de Indicadores Sociales del nivel de vida de la población rural que el PIADIC promueve en los países de Centroamérica y Panamá.

La exposición tratará los siguientes temas:

1. El modelo teórico que sustenta el sistema, considerando cada modelo de análisis sectorial que lo forma, los indicadores sociales que integran el esquema interpretativo de cada modelo sectorial, las variables de insumo que cada indicador propuesto exige.
- b. Los métodos de recolección, procesamiento, de archivo y análisis de las variables socioeconómicas especificadas.
- c) Los tres componentes del sistema:
  1. El conjunto orientado hacia los indicadores de nivel nacional-regional, basados exclusivamente de información de fuentes secundarias registrales que se utilizarán en medir cambios a mediano-largo plazo.
  2. El conjunto previsto como instrumento de control, formado por los indicadores construídas de variables provenientes de las encuestas del marco muestral de área, cuya función sería identificar tendencias y cambios de corto plazo.
  3. El conjunto formado por los indicadores utilizados en el diagnóstico social de los perfiles de área específica, que además de contener los requerimientos identificados en los dos conjuntos señalados anteriormente, integran información de fuentes secundarias como aquella producida por encuestas de campo.
- d. El Banco de Datos y la estructura de la base de datos socioeconómicos que el sistema requiere, los métodos de análisis estadísticos que se esperan utilizar.
- e. La relación práctica, entre la formulación, ejecución y evaluación de proyectos de desarrollo rural y el uso de los indicadores sociales para identificar problemas o necesidades en cada sector y enfocar procesos, fenómenos o áreas de interés particular, por parte de los planificadores para evaluar y medir el impacto de las políticas, programas y proyectos dirigidos al desarrollo rural integral.

\* *Sociólogo, IICA-CIDIA-PIADIC.*

# ANALISIS COMPARATIVO DE LA PRODUCCION, SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y DEMANDA DE GRANOS BASICOS

Juan Carlos Torchelli\* y Miriam Narváez\*\*

Este análisis se realizó a los efectos de tener un panorama comparativo por región de la producción, superficie y rendimiento de los granos básicos y de la demanda de los mismos a nivel nacional.

En el Cuadro 1 se describen los primeros aspectos: Superficie, producción y rendimiento. Puede observarse que el maíz es predominante en todas las regiones tanto en área sembrada como en producción global. Sólo en la región sur el maicillo se le aproxima en superficie y lo iguala en producción.

En el resto de las regiones el frijol es el segundo cultivo en superficie, mientras que en producción la situación es variable.

Los rendimientos de los cultivos también son variables por regiones, notándose que los más altos se obtienen en líneas generales en Litoral Atlántico y Olancho.

En lo referente a la **Demanda Nacional** de los granos básicos (Cuadro 2), el 76% de lo que se destina a consumo humano corresponde a maíz. El resto es frijol (10%), maicillo (7%) y arroz (7%). Esto confirma la importancia del maíz en la dieta de la población hondureña.

De los quintales exportados el 46% es maíz y el 53% frijol y prácticamente no se exportan maicillo (1%) y arroz (0%).

El maíz absorbe prácticamente el total de grano destinado a uso industrial (98%). El resto está solo constituido por el maicillo (2%). También esto confirma al maíz como un cultivo de suma importancia para la producción de alimentos balanceados, aceite, alcohol, almidón, etc.

Tanto en la Demanda Interna como en la Demanda Total (Interna más Exportaciones) el maíz es predominante (78% y 77% respectivamente), hecho que reitera la relevancia de este cultivo.

\* *Ing. Agr. M.S. en Economía Agraria, Técnico del PNIA (Disciplina Socioeconomía) por el Convenio SRN-IICA-IDA-628-HO.*

\*\* *M.S. en Economía Agrícola, Técnica del PNIA (Disciplina Socioeconomía).*

# IMPORTANCIA DE LOS COSTOS DE PRODUCCION EN LA GENERACION DE TECNOLOGIA

Daniel José Cardona\*

Instituciones de investigación agrícola que trabajan para generar y transferir tecnología para agricultores tradicionales, frecuentemente desconocen a profundidad las limitaciones agro-socioeconómicas de los probables clientes.

La generación de apropiada tecnología no puede hacerse si se desconocen los costos y factores limitantes que impiden al agricultor elevar sus rendimientos e ingresos netos.

Fases iniciales de los planes del ICTA requerían datos confiables acerca del agricultor, sus sistemas de cultivo, costos y rentabilidad de los mismos. La carencia de datos confiables fue uno de los problemas iniciales ya que las encuestas muchas veces no eran representativas del verdadero costo de producción.

La creación del proyecto de costos o registros económicos de producción actualmente impulsado por el ICTA constituye una de las estrategias más efectivas para conocer las limitaciones agro-socioeconómicas del agricultor y para evaluar el efecto de la tecnología generada a nivel de agricultor. Los resultados de los registros y su aplicabilidad cubren varios objetivos y aplicaciones.

En 1979 la conducción de 81 registros de producción distribuidos en 7 municipios del departamento de Jutiapa; con los diversos sistemas de cultivo que utiliza el pequeño agricultor, se determinó que los ingresos netos que obtiene son mayores que en condiciones de monocultivo y el riesgo de pérdida es mayor en este último.

\* P.A., Técnico Investigador II, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala.

# Nutrición

## MEJORAMIENTO DE LA INGESTA PROTEINICA DE POBLACIONES RURALES POR MEDIO DE MAIZ OPACO-2

V. VALVERDE, J. Belizán, H. Delgado,  
V. Mejía-Pivara, R. Bressani, M. Molina,  
L.G. Elías y R.E. Klein \*

Nuevas variedades de maíz Opaco-2 han sido desarrolladas para obtener mayores rendimientos y menores pérdidas durante y luego de cada cosecha. Sin embargo, existe poca información sobre la aceptación de dicho producto y su impacto nutricional en familias del área rural. INCAP inició hace 3 años estudios en fincas cafetaleras del área de Patulul para determinar: 1) Aceptación de Opaco-2 en poblaciones con alto consumo de maíz; 2) Cambio en el valor proteínico de las dietas de madres y niños menores de cinco años como resultado de la introducción de Opaco-2; 3) Impacto del Opaco-2 en el crecimiento físico de niños menores de cinco años. Siete agricultores produjeron 7,600 quintales de Opaco-2 con un rendimiento promedio de 38 quintales por manzana en 1979. La semilla se produjo por el ICTA y la concentración proteínica final fue de 8.2 g por 100 gramos de maíz. Se efectuaron en familias indígenas pruebas de aceptación de Opaco-2 en relación a rendimiento, número de tortillas, susceptibilidad a contaminación, color, sabor y olor. El maíz Opaco-2 es igual o mejor aceptado que el maíz corriente. Estos hallazgos han sido replicados en 3 fincas de café con una población total de 2,600 habitantes en las cuales desde octubre de 1979, se sustituyó todo el maíz corriente que consumen por Opaco-2. En estas poblaciones el maíz representa el 60% de la ingesta proteínica total de madres. En una prueba piloto se vio que el reemplazo del maíz corriente por el Opaco-2 representó una mayor contaminación bacteriana de la masa y tortilla almacenadas. La principal fuente de contaminación fue el molino y el lavado prolijo del mismo disminuyó la proliferación de gérmenes en los alimentos. En la intervención se ha logrado que los encargados del molino realicen este lavado obteniéndose valores aceptables de gérmenes en los cultivos.

El impacto de Opaco-2 en el valor proteínico de la dieta se ha estimado en 400 niños y 762 madres. El puntaje de aminoácidos de las dietas (Score) mejoró sustancialmente en 53.5% de las dietas de madres y 48.6% de las dietas de niños de 24 a 47 meses de edad. Sólo en aquellas dietas donde aparentemente faltaban aminoácidos azufrados son los limitantes, el Opaco-2 no mejora la calidad proteínica de la dieta. Finalmente se cuenta con datos longitudinales de dieta y crecimiento físico de aproximadamente 400 niños recogidos durante los 24 meses antes de introducir Opaco-2 en las 3 fincas de café en octubre de 1979. Se espera completar hasta septiembre de 1981, 24 meses de suministro de Opaco-2 en es



# Semillas

## ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA REGIONAL DE SEMILLAS DE GRANOS BASICOS

Federico Poey\*  
Mariano Segura\*\*  
Johnson Douglas\*

La actividad semillera en granos básicos en la región centroamericana se ha caracterizado por un desarrollo errático, lográndose efectividad sólo con semillas de maíz híbrido y de arroz en algunos países. Prácticamente no existe producción organizada de semilla de frijol y la de sorgo es importada a la región. Por otro lado se observa progreso en el mejoramiento genético de granos básicos a nivel experimental, cuyo aprovechamiento por los agricultores se ve limitado por la falta de canales eficientes para la reproducción y distribución masiva de las semillas mejoradas producto de dicho progreso.

Esta limitación quedó manifestada en la "Reunión sobre Cooperación interregional para el desarrollo de los programas de semillas mejoradas e Centro América y Panamá" organizada por IICA, CIAT y ROCAP, celebrada en San José, Costa Rica del 9 al 11 de julio de 1979. Para contribuir a solucionar esta limitación en dicha reunión se acordó asignar al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas la secretaría técnica de un Comité Consultivo Regional de Semillas que, entre otras recomendaciones, promueva la cooperación de centros e instituciones nacionales e internacionales con la empresa privada para agilizar los mecanismos conducentes al máximo aprovechamiento de los recursos genéticos, humanos y financieros de la región para el desarrollo de la actividad semillera. De acuerdo con estos lineamientos se pone a consideración de los asistentes a la XXVI Reunión Anual del PCCMCA la siguiente proposición:

Que se organice un cuerpo técnico regional que constituya un componente de la mecánica operativa en la responsabilidad asignada al IICA, compuesto por representantes de los países de la región y sectores relacionados, cuyo objetivo será promover el uso de semillas mejoradas mediante el máximo aprovechamiento de los materiales genéticos y básicos públicos de centros e instituciones nacionales e internacionales, programas nacionales y otras fuentes, coordinando a la vez un programa paralelo de multiplicación de dichos materiales en forma organizada y autofinanciada. Asimismo, dicho cuerpo técnico podría facilitar la comunicación necesaria para promover medios conducentes para agilizar los mecanismos de protección de calidad y de mercadeo a nivel nacional y regional.

Complementando esta sugerencia, se procedería a organizar, en fecha posterior a este evento, una reunión de trabajo con los representantes que deberán ser identificados en el transcurso de esta reunión y de la cual deberían surgir mecanismos y objetivos específicos para el objetivo propuesto.

- \* *CIAT.*
- \*\* *IICA.*

**FRIJOL**

# Genotecnia

## EFFECTOS MUTAGENICOS EN FRIJOL VARIEDAD JAMAPA

M. Abel García Vásquez\* é Ismael Romero Alcaraz\*\*

Existen medios artificiales para provocar cambios genéticos y no está fuera de la probabilidad, en que se recurra a ellos con el objeto de restablecer la variación genética. La técnica para obtener mayor variación por medio de los agentes mutagénicos físicos se ha utilizado en gran cantidad de cultivos, y mediante este proceso se han obtenido mutantes de interés agrícola, incluso variedades comerciales.

En el presente estudio se utilizaron los efectos de los rayos Gamma Co 60 con el propósito de obtener mayor variación en rendimiento de grano y cantidad de proteína en frijol. Se trabajaron tres generaciones (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> y M<sub>3</sub>) con 12 diferentes dosis de radiación de 0 a 40,000 rads., practicándose en cada una de las generaciones selección individual, tomándose como base el rendimiento de dichos materiales, además de vigor, precocidad, etc.

Se obtuvo un incremento en los coeficientes de variación tanto de rendimiento como de proteína lo que indica que la técnica de irradiación fue efectiva para generar variabilidad genética y posteriormente seleccionar para los caracteres de interés agronómico. Por otra parte, fue factible seleccionar genotipos con buen rendimiento y aceptables en porcentaje de proteína, ya que se observó un diferencial de selección de 13.63% para rendimiento y 15.88% para el porcentaje de proteína, en comparación con la variedad de frijol jamapa no seleccionada. Finalmente se corrió un análisis de steepwise con el objeto de seleccionar un modelo de regresión que explicara la respuesta en el rendimiento de tal manera que se llegó a seleccionar como el mejor el siguiente:

$$R = 51.01 - 0.065P^2 + 0.097F^2 - 2.57U^2$$

en donde

- P<sup>2</sup> es el % de proteína al cuadrado.  
F<sup>2</sup> son los días a floración al cuadrado.  
U<sup>2</sup> calificación de Uromyces al cuadrado.

\* Ing. M.C., Director Programa de Investigación Northrup, King y Cía., S.A. en México.

\*\* Ing., Auxiliar Depto. de Investigación Northrup, King y Cía., S.A. en México.

# AZUFRAO PIMONO (MAYOCOBA), VARIEDAD DE FRIJOL AZUFRAO CON AMPLIO RANGO DE ADAPTACION

Javier Navarro Sandoval\* y Héctor Lopez García

El mejoramiento genético de las variedades de frijol debe ser un proceso continuo, ya que desde tiempos remotos la dieta del mexicano incluye a es leguminosa como uno de los componentes más importantes, además el incesante incremento de la población requiere de inmediato aumento en la producción por unidad de superficie y de área cultivada.

Mayocoba, es una variedad de frijol azufrado obtenida de la cruzada CANARI 107 x PERUANO; en el año 1974 llegó al Campo Agrícola Experimental Valle del Fuerte (CIAPAN) como material segregante, se uniformizó y evaluó bajo diferentes condiciones ambientales, tipos de suelo y regiones productoras de frijol de los estados de Sinaloa, Nayarit y Baja California Sur, demostrando una mayor capacidad de rendimiento que los testigos: Azufrado A. 33, Azufrado Regional y Azufrado Bolita. Entre sus características favorables más importantes se pueden mencionar las siguientes: hábito de crecimiento de mayor resistencia a roya *Uromyces phaseoli*, alta capacidad de rendimiento y ciclo vegetativo más reducido que el del frijol peruano (108 días).

\* M.C., Investigador del Grupo Multidisciplinario de Investigación en Frijol Valle del Fuerte CIAPAN-INIA.

\*\* M.C., Subdirector de CIAPAN-INIA.

# TRES NUEVAS VARIETADES DE FRIJOL TOLERANTES AL MOSAICO DORADO (BGMV) EN GUATEMALA

Kazuhiro Yoshii\*, Guillermo E. Gálvez\*\*,  
Steven Temple\*\*, Porfirio Masaya S.\*\*\* y  
S.H. Orozco\*

En búsqueda de tolerancia al mosaico dorado de frijol (BGMV) en Guatemala, durante 1977 se inició la selección de 41 poblaciones F<sub>2</sub> y F<sub>3</sub> de un grupo de cruza procedentes de CIAT. En 1978 algunas de las selecciones F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub> y F<sub>6</sub> se evaluaron en ensayos preliminares de rendimiento con alta presión de infección. En 1979 las mejores líneas F<sub>7</sub> y F<sub>8</sub> se probaron ampliamente en el nororiente, suroriente y la costa sur de Guatemala. Con base en 50 ensayos regionales, se lanzaron tres nuevas variedades de frijol tolerantes al mosaico dorado: ICTA-Quetzal, ICTA-Jutiapán e ICTA-Tamazulapa. La genealogía y cruce original con descripción breve de las nuevas variedades son las siguientes: ICTA-Quetzal, D-30, =DOR 41, =FF 1006-4-CB-CM(5)-CM(10), Porrillo Sintético × ICA Pijao, altamente tolerante al mosaico dorado, amplia adaptación, maduración intermedia, hábito de crecimiento indeterminado, arbustivo. ICTA-Jutiapán, D-35, =DOR 42, =FF 1012-CB-CB-CM(2)-CM(4), ICA Pijao × Turrialba-1, tolerante al mosaico dorado, se adapta a regiones comprendidas entre 400 y 1,200 metros sobre el nivel del mar, maduración intermedia, hábito de crecimiento indeterminado, arbustivo. ICTA-Tamazulapa D-83, =DOR 44, =FF 2152-1-CM(7), ICA Pijao × Turrialba-1, moderadamente tolerante al mosaico dorado, amplia adaptación, maduración intermedia, hábito de crecimiento indeterminado, arbustivo con guías.

\* ICTA-CIAT.

\*\* CIAT

\*\*\*ICTA

# LA SELECCION DE GENOTIPOS DE FRIJOL POR RESISTENCIA A ENFERMEDADES FUNGOSAS EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA

Kazuhiro Yoshii\*, Gustavo Figueroa\*\* y Silvio Hugo Orozco\*

Las principales enfermedades que limitan la producción de frijol en el Altiplano de Guatemala son: la mancha de Ascoquita *Ascochyta boltshauseri*, mancha blanca *Pseudocercospora albida*, antracnosis *Colletotrichum lindemuthianum*, mancha angular *Isariopsis griseola* y roya *Uromyces phaseoli*. La incidencia de las mismas varía de una siembra a otra o de una localidad a otra, debido a distintos microclimas existentes en la región. Se encontró resistencia o moderada resistencia a las enfermedades fungosas en las variedades criollas del Altiplano, uno de los centros de origen de frijol. Durante 1977 se inició la selección de 40 cruza F<sub>2</sub> de CIAT, entre Compuesto Chimalteco 2 (P 717), variedad regional y materiales introducidos de alto potencial de rendimiento. Se formaron compuestos balanceados, tratando de mantener la variación para adaptarse a los distintos microclimas. La generación F<sub>3</sub> fue evaluada en dos siembras separadas por buen comportamiento y resistencia a las enfermedades. En 1979 las selecciones se evaluaron en un ensayo de rendimiento en Chimaltenango. La línea FF 1468 superó significativamente a los padres P 717 y P 512. Esta línea se someterá en ensayos regionales en 1980.

\* ICTA-CIAT.

\*\* ICTA.

# VARIABILIDAD GENETICA Y AMBIENTAL EN INHIBIDORES DE TRIPSINA Y HEMAGLUTININAS OBSERVADA EN CULTIVARES DE FRIJOL COMUN PROVENIENTES DE CENTRO AMERICA Y COLOMBIA

R. Fernández, L.G. Elías, J.E. Braham y R. Bressani\*

Debido a su alto tenor de proteína, las leguminosas de grano han constituido desde hace mucho tiempo, una de las principales fuentes protéicas en la alimentación de muchos pueblos del mundo. La calidad de su proteína, sin embargo, no es óptima, debido tanto a sus deficiencias en aminoácidos azufrados como a su baja digestibilidad, causada por una variedad de factores antinutricionales contenido en las semillas. No obstante, teniendo en cuenta su importancia nutricional y alimenticia, se ha tratado en los últimos años de lograr una mejora en la calidad protéica de estos granos, aunque sin resultados definitivos hasta la fecha, situación que se debe a un conocimiento aún deficiente de los factores detrimenales que inciden sobre esta característica tan importante. El presente estudio tuvo como finalidad investigar las posibles relaciones del ambiente del cultivo, del genotipo y de una interacción entre ambos con el contenido de inhibidores de tripsina (IT) y remaglutininas (HA) observado en semillas de frijoles comunes *Phaseolus vulgaris*. La muestra estuvo constituida por semillas de veinte cultivares distintos de frijol común provenientes del CIAT, Colombia, los cuales fueron sembrados al mismo tiempo en localidades de El Salvador y Honduras, y remitidas luego al INCAP, Guatemala. Se contó así con muestras de cuatro colores diferentes: negro, blanco, rojo y café, provenientes de tres localidades diferentes. Las muestras fueron sometidas a análisis de IT y HA y los resultados analizados estadísticamente por medio de un modelo factorial de análisis de varianza, encontrándose un efecto significativo ( $P/ 0.05$ ) del ambiente en el título de IT, resultado influenciado por el promedio significativamente más alto de IT en las muestras de Honduras, al compararlas con las de El Salvador y el CIAT, las cuales fueron bastante similares entre sí. En el caso de los IT, el genotipo (color) y la interacción ambiente/genotipo no mostraron ningún efecto significativo. El título de HA demostró estar influenciado por el ambiente ( $P/ 0.05$ ), siendo éste el caso contrario al anterior, pues aquí el promedio de títulos de HA de las muestras de Honduras fue significativamente menor que el de las muestras de El Salvador y el CIAT, que, de nuevo, fueron semejantes entre sí. Se demuestra así que un mismo ambiente puede afectar de manera diferente a distintos factores tóxicos. El genotipo mostró en este caso sí tener influencia significativa ( $P/ 0.05$ ) en el título de HA, siendo los promedios de títulos de HA de los frijoles coloreados significativamente más altos que los de las variedades no coloreadas. La interacción ambiente/genotipo no demostró tener influencia significativa en los títulos de HA. Al analizar los datos de IT en busca de correlaciones con otras medidas químicas y biológicas, se encontró una correlación positiva y estadísticamente significativa ( $P/ 0.05$ ) con el contenido

de metionina, expresado en mg/100 g de muestra, lo cual está de acuerdo con resultados previos de un mayor contenido de aminoácidos azufrados en la proteína de los IT. Se discute al final la necesidad del estudio individual de los factores ambientales y genéticos en su relación con los factores antinutricionales y la evaluación de la cantidad de aminoácidos azufrados aportados por los IT y su efecto biológico, con el fin de que dichos conocimientos hagan posible el mejoramiento de la calidad proteínica de las leguminosas.

\* *Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).*

# RESULTADOS DEL VIVERO INTERNACIONAL DE RENDIMIENTO Y ADAPTACION DE VARIEDADES DE FRIJOL (IBYAN) EN EL SALVADOR

Lidia Rosalía Nuila N., Víctor Manuel Rodríguez y Nelson Vásquez\*

Con el objeto de probar la adaptación de nuevos cultivares de frijol común, en 1979 en dos diferentes épocas, se montaron viveros de adaptación y rendimiento en las localidades de Ahuachapán y Nueva Guadalupe a 725 y 482 m. snm respectivamente. En la época de junio en ambas localidades se utilizó un diseño de látice simple con 25 tratamientos, sembrando 2 viveros de color y 2 negros. En la siembra de agosto en ambas localidades se utilizó un diseño de bloques al azar con 21 tratamientos para el vivero de grano negro y 32 tratamientos para el vivero de grano de color.

Se realizaron evaluaciones de enfermedades utilizando las escalas reconocidas por el CIAT, las variables agronómicas evaluadas fueron: rendimiento de grano, población de plantas a la cosecha, peso de 100 semillas y número de vainas por planta.

De los resultados de análisis de medias en base al rendimiento en kg/ha en la época de junio se concluye que los mejores tratamientos para IBYAN-C-79A fueron: FF2605-CB-4-CM(9-B)-M y el FF670-13-2-M que superaron al mejor testigo local (MCS-97R) en 17% y 1% respectivamente y para el IBYAN-N-79A los mejores fueron FF1322-CB-25-CM(19-B)-M y FF1238-CB-18-CM(7-B)-CM(4-B)-M que superaron al mejor testigo local (MCS-136N) en un 23% y 17% respectivamente. En la época de agosto los mejores tratamientos para el IBYAN-V-79B fueron: BAT304, BAT 450 y BAT58 que superaron al mejor testigo local en 17%, 31% y 26% respectivamente y para el IBYAN-C-79B los mejores materiales fueron G2618, BAT93 y BAT614 que superaron al mejor testigo local (MCS-97R) en 23%, 16% y 13% respectivamente.

Los materiales sobresalientes de estos viveros serán utilizados para posteriores trabajos de mejoramiento.

# EVALUACION DE ESTABILIDAD PARA LA LIBERACION DE VARIEDADES DE FRIJOL COMUN *Phaseolus vulgaris* L. EN HONDURAS

Otho Tercero Mercado\*

En la postrera de 1978 se realizó un estudio de estabilidad en la zona frijoler de la Región Centro-Occidental de Honduras utilizando 12 variedades roja replicadas en 6 localidades. El objetivo fue identificar la variedad más estable en los diferentes ambientes que nos garanticen rendimientos económicos en un amplio rango ecológico; el modelo utilizado fue el de Eberhart y Russell (1966).

De las 12 variedades 6 son resistentes al virus del mosaico común; los testigos fueron dos variedades comerciales (Zamorano y Danlí 46) y 2 nativos (Cuarenteño y cincuentaño); se encontró con tres testigos (Danlí 46, Zamorano y Cuarenteño) se comportaron en forma inestable ya que presentaron desviaciones de regresión distintas de cero, al igual que Acacias 1 y Acacias 3.

Las 9 variedades restantes denominadas Acacias, se consideraron estables al igual que el nativo Cincuentaño; Acacias 4 y Acacias 6 superaron en rendimiento a Cincuentaño, siendo las primeras resistentes al virus del mosaico común.

\* *Ingeniero Agrónomo, Jefe Proyecto Nacional de Frijol, Secretaría de Recursos Naturales Honduras, C.A.*

# ESTADO ACTUAL DEL MEJORAMIENTO POR ARQUITECTURA EN FRIJOL ARBUSTIVO EN CIAT

SHREE P. Singh y J. Ariel Gutiérrez\*

En septiembre de 1977 se inició en CIAT un proyecto de mejoramiento por arquitectura en el frijol arbustivo, para estudiar los componentes de la arquitectura de la planta de frijol, buscando la contribución relativa de cada uno al rendimiento y la combinación de caracteres que resulte más productiva.

Los objetivos de este proyecto son: 1) disminuir la diferencia de rendimiento entre los tipos de semilla pequeña y grande; 2) aumentar la capacidad de rendimiento actual; y 3) hacer el cultivo más competitivo en los diferentes sistemas de producción.

Se están utilizando dos métodos de mejoramiento: el método del pedigree y el de entrecruzamiento rápido y selección.

De las selecciones iniciales cuyos cruzamientos fueron hechos antes de 1977, se obtuvieron 36 líneas de las cuales A21 y A22 de hábito III y A25 de hábito II se han distribuido en el IBYAN 79. Estas líneas descienden de Porrillo Sintético, Jamapa e ICA Pijao, pero no son de color negro.

De los cruzamientos hechos en 1977, se desarrollaron 18 líneas, 6 de las cuales se están evaluando en el actual vivero de Ensayos Preliminares 80 EP. Son de hábito II y de colores blanco, crema y rojo.

De los cruzamientos hechos en 1978 se tienen en desarrollo 1843 líneas en generaciones de F<sub>3</sub> a F<sub>6</sub>. En estas líneas se tienen combinaciones de caracteres tales como follaje mediano con vaina pequeña de semilla mediana o grande en el hábito I y follaje mediano y pequeño con vaina mediana de semilla mediana y grande el hábito II. El avance es lento pero se esperan pronto resultados satisfactorios.

\* *Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).*

# PRUEBAS DE CAMPO EN TRES LOCALIDADES CON LINEAS AVANZADAS DE FRIJOL DESARROLLADAS EN PUERTO RICO

George F. Freytag y Rodrigo Echávez\*

Durante los últimos cinco años se llevaron a cabo ensayos de campo en tres localidades en Puerto Rico usando líneas avanzadas de frijol *Phaseolus vulgaris* L. provenientes del programa de mejoramiento de la Universidad de Puerto Rico y el Instituto Mayaguezano de Agricultura Tropical con el propósito de identificar las mejores en lo referente a resistencia a enfermedades, rendimiento y tipo de grano.

En las pruebas de este año se presentó una baja incidencia de enfermedades especialmente de roya y de las causadas por virus en la localidad de Lomaní que es donde normalmente ocurre la mayor incidencia de enfermedades. Sólo las líneas parentales de susceptibilidades conocidas mostraron síntomas marcados. Se presume que esta reducida incidencia se debe principalmente a la incorporación de resistencias, ya que la mayoría de las líneas probadas están en el tercer ciclo de mejoramiento.

El análisis combinado de las tres localidades indicó que 14 líneas superaron al mejor de los parentales con rendimientos superiores a los 1,886 kg/ha, pero sin diferencias significativas. De estas líneas superiores (resistentes a enfermedades) seis son del primer ciclo, dos del segundo y seis del tercero. Estas líneas se recomiendan para evaluación en otras localidades por sus resistencias múltiples y buenos rendimientos.

\* Instituto Mayaguezano de Agricultura Tropical, AR, SEA, USDA, y Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico. (Investigaciones realizadas bajo el Proyecto C-45 financiado, parcialmente, por la USAID.)

# CONTENIDO TOTAL DE PROTEINA DE LAS LINEAS AVANZADAS DE FRIJOL DESARROLLADAS EN PUERTO RICO

George F. Freytag y F.A. Bliss\*

En el programa de mejoramiento del frijol de la Universidad de Puerto Rico se han estado analizando las líneas avanzadas para su contenido de proteína total durante los últimos 3 años. Las líneas se siembran en tres localidades en Puerto Rico y los análisis se hacen en la Universidad de Wisconsin con un analizador de infra rojo.

Los datos se consideran útiles para conocer el nivel de proteína en las líneas avanzadas para futuras pruebas, ya que en esta forma se evita la distribución de una línea deficiente en este importante aspecto. También se usan los datos juntos con los de reacción a enfermedades y los de rendimiento para indicar las líneas más promisorias.

Se presenta esta información para las líneas avanzadas en las pruebas de 1979 en Puerto Rico.

\* *Instituto Mayaguezano de Agricultura Tropical, AR, SEA, USDA y Universidad de Wisconsin.*

# EVALUACION PRELIMINAR DE CULTIVARES DE FRIJOL COMUN *Phaseolus vulgaris* L.

Nelson Rolando Vásquez P.  
José Carmen Guillén  
Daniel Orozco\*

Durante 1979, se establecieron cuatro ensayos de rendimiento en los Centros de Apoyo de Ahuachapán (725 msnm) y Nueva Guadalupe (475 msnm) en las épocas mayo-agosto y agosto-noviembre con el objeto de evaluar 21 cultivares criollos, seleccionados en 1978, para determinar aquéllos que posean un alto rendimiento y buena adaptación en la época y la localidad.

El diseño estadístico utilizado fue un látice 5×5 con 4 repeticiones y se utilizaron 4 testigos (3 grano color negro y uno grano color rojo). En base a medias de rendimiento los cultivares que sobresalieron por su rendimiento y estabilidad en el Centro de Nueva Guadalupe fueron: 1) MCS 160 N (1338 kg/ha) y 2) MCS 139 N (1229 kg/ha), superando al mejor testigo MCS 179 N (1007 kg/ha) en 32% y 22% respectivamente, además fue superado por ocho cultivares más; y en Ahuachapán: 1) MCS 97 R (1840 kg/ha), 2) MCS 172 N (1741 kg/ha), y 3) MCS 154 N (1703 kg/ha) superando al mejor testigo S-184 N (1403 kg/ha) en 31%, 24% y 21% respectivamente; pero fue superado también por 14 cultivares más.

Los cultivares que mejor se comportaron en la época mayo-agosto son MCS 172 N (1561 kg/ha) y 2) MCS 128 N (1517 kg/ha) superando al mejor testigo MCS 179 N (1212 kg/ha) en 28% y 25%; pero también fue superado por 12 cultivares más. En la época agosto-noviembre sobresalió MCS 97 R (1605 kg/ha) superando al mejor testigo MCS 179 N (1192 kg/ha) superándolo en 36%; pero, además fue superado por 19 cultivares más.

Los cultivares que se comportaron mejor en ambas épocas y centros de apoyo fueron: 1) MCS 172 N (1476 kg/ha), 2) MCS 160 N (1474 kg/ha), 3) MCS 139 N (1434 kg/ha), y 4) MCS 97 R (1433 kg/ha) superando al mejor testigo MCS 179 N (1192 kg/ha) en 23%, 23%, 20% y 20%, respectivamente.

En base a los resultados obtenidos se sugiere programar ensayos regionales con los cultivares que obtuvieron mayor estabilidad y potencial de rendimiento de acuerdo a las preferencias por color de grano de las zonas frijoleras.

\* *Técnicos y Auxiliares del Programa Agronomía de Frijol, Depto. de Fitotecnia, CENTA-MAGZ. El Salvador, C.A.*

# ENSAYO DE FRIJOL COMUN DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS PCCMCA

Nelson R. Vásquez,  
José Carmen Guillén  
José Daniel Orosco\*

En septiembre de 1979, se establecieron en las estaciones experimentales de San Andrés, (460 msnm) y Ahuachapán (725 msnm), cuatro ensayos regionales del PCCMCA con el objeto de evaluar las variedades desarrolladas por los programas nacionales de Guatemala, Honduras y El Salvador para identificar aquéllos que poseen un alto rendimiento y adaptación a nuestro medio. El vivero de Honduras y de Guatemala (VIRMA) estuvieron integrados por 16 variedades experimentales de grano color rojo, el primero y de color negro, el segundo.

El diseño estadístico utilizado fue un látice 4x4 con 3 repeticiones. Las variedades del vivero de Honduras de mayores rendimientos en San Andrés fueron: 1) Acacias 1 (1658 kg/ha), 2) Acacias 9 (1650 kg/ha), 3) Acacias 4 (1517 kg/ha) superando al mejor testigo Danlí 46 (1405 kg/ha) en un 18%, 17% y 8% respectivamente; y las del vivero de Guatemala fueron: 1) ICTA-D30 (1808 kg/ha), 2) ICTA D-45 (1565 kg/ha) superando al mejor testigo Porrillo 70 (1618 kg/ha) en un 17%, únicamente la primera.

En contraste, los rendimientos obtenidos en Ahuachapán son bajos debido a una siembra tardía (22-9-79) y a la finalización de la época lluviosa en el periodo de floración de las variedades; pero se puede mencionar en el vivero de Honduras: 1) Acacias 10 (354 kg/ha), 2) Acacias 9 (259 kg/ha), comparadas al testigo Zamorano (240 kg/ha); y las del Vivero de Guatemala: 1) ICTA D-82 (467 kg/ha), 2) ICTA D-33 (463 kg/ha) comparadas con el testigo S-184 N (448 kg/ha)

En base a los resultados obtenidos se sugiere programar ensayos de rendimientos con las variedades de alto potencial en mayor número de localidades.

\* *Técnico y Auxiliares del Programa de Frijol del Depto. de Fitotecnia CENTA-MAG. El Salvador, C.A.*

# SELECCION Y EVALUACION PRELIMINAR DE FRIJOL TREPADOR POR RESISTENCIA O TOLERANCIA A ENFERMEDADES FUNGOSAS EN CHIMALTENANGO, GUATEMALA

Silvio Hugo Orozco\*

Juan José Soto \*\*

Gustavo Figueroa \*\*

Las enfermedades causadas por hongos representan uno de los principales problemas del frijol en los sistemas de producción asociados con maíz en el altiplano Central de Guatemala. En los últimos dos años las condiciones han favorecido presencia y severidad de la mancha del ascoquita *Ascochyta phaseolorum* Sacc, la mancha angular *Isariopsis griseola* Sacc. y la roya *Uromyces phaseoli typica* Arth, lo cual permitió observar la reacción en aproximadamente 1000 entradas.

En los sistemas de producción mixtas predominan variantes de *Phaseolus vulgaris* y *coccineus* con hábito trepador y con este hábito se agruparon por características comunes de reacción a enfermedades y color de semilla en nueve ensayos, un total de 114 materiales, con marcos esparcidores y testigo adaptado para un total de 173 tratamientos. Estos ensayos fueron sembrados en la Estación del ICTA en Chimaltenango, situada a 14°39' de latitud N y 90°19' de longitud Oeste, con altitud de 1800 m. snm y 1300 mm de precipitación en el año que se efectuó la evaluación (1979). Se usó una escala de 1 a 5 para calificar la reacción a enfermedades y al cosechar se midió el peso de grano de parcela y corregido al 14% de humedad se calculó el rendimiento en kg/ha. Se comprobaron 36 materiales en esta evaluación al igualar o superar en rendimiento y en su reacción a enfermedades el testigo adaptado Quinac Ixim, usado en el estudio. Sin embargo, la calificación más baja para las tres enfermedades se observó en 5 materiales que se identificaron como *P. coccineus*. Este grupo constituye la base para ensayos avanzados del próximo ciclo y los progenitores para cruzamientos interespecíficos propuesto por los autores.

\* ICTA-CIAT.

\*\* ICTA, Guatemala, C.A.

## SELECCION EN GENERACIONES TEMPRANAS DE FRIJOLES VOLUBLES EN ASOCIACION CON MAIZ

Jeremy H.C. Davis, Susana García M. y Gerardo Tejada\*

Se está probando una metodología de selección por rendimiento en la generación F<sub>3</sub> de frijol voluble en asociación con maíz (un solo genotipo: Suwan-1). Selecciones individuales realizadas en F<sub>2</sub> fueron agrupadas en familias, donde la familia se definió como el grupo de selecciones obtenidas de un mismo cruzamiento en una misma localidad. El análisis estadístico se hizo en base al rendimiento promedio de cada familia, del cual se eliminó un 50% de ellas aproximadamente. Esta selección se hizo tomando en cuenta tanto el rendimiento de frijol como el de maíz. Se eligieron aquellas familias con rendimiento de frijol superior a la media de familias y de maíz por encima de la línea de regresión negativa de rendimientos de ambos cultivos. Luego de observar el hábito de crecimiento de tales selecciones se comprobó que la mayoría era del tipo IV a (trepador, agresividad intermedia). Buena producción de maíz y poca de frijol se relacionaron con el hábito III b (trepador facultativo), mientras el hábito IV b (trepador agresivo) se relacionó con buena producción de frijol pero una reducción significativa en el rendimiento del maíz.

\* *Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT.*

# SELECCION DE *Phaseolus vulgaris* POR TOLERANCIA A SEQUIA

Paul J. Kretchmer, Silvio Zuluaga y D.R. Laing\*

Uno de los factores más limitantes en la producción de frijol en América Latina es la carencia de agua en diferentes estados de desarrollo del cultivo. Normalmente, los agricultores que no utilizan riego, siembran el frijol al comienzo de la época de lluvias para asegurar suficiente agua en floración formación y llenado de vainas.

En CIAT se han hecho investigaciones tendientes a desarrollar un método de selección que permita identificar genotipos tolerantes a sequía. Las variedades de frijol fueron sembradas durante el periodo seco. Se suspendió la irrigación del tratamiento seco al iniciarse la floración y el tratamiento control se continuó regando para evitar falta de agua. Durante el ciclo seco, se determinó la temperatura del follaje en los tratamientos seco y húmedo, usando un termómetro infrarrojo entre las 11.00 y las 14.00 horas de cada día.

La diferencia en temperatura del follaje ( $\Delta T^{\circ}\text{C}$ ) fue sumariada para todo el periodo seco ( $\Delta T^{\circ}\text{C}$ ) y fue usado como un índice de sequía recibido por cada parcela seca durante el ciclo. La relación entre  $\Delta T^{\circ}\text{C}$  con resistencia estomatal y potencial de agua está altamente correlacionada. Esto sugiere que  $\Delta T^{\circ}\text{C}$  puede ser usado como un índice de nivel interno de sequía en la planta. Usando el porcentaje de reducción de rendimiento de las parcelas secas y la  $\Delta T^{\circ}\text{C}$ , 23 líneas fueron escogidas como tolerantes a sequía. Si solamente la temperatura diferencial acumulada fuese usada como método de selección, el 65% de las 23 líneas habrían sido seleccionadas.

Ciertos materiales, principalmente el Tipo III presentaron un alto grado de abscisión de flores bajo condiciones de sequía, pero mostraron una fuerte recuperación de rendimiento debido a la fijación de vainas provenientes de flores secundarias una vez suspendido el ciclo de sequía. La fecha de madurez fisiológica fue considerablemente retardada en las parcelas secas en estos materiales tardíos. Más investigaciones del método descrito son requeridas antes de dar conclusiones sobre la tolerancia a sequía en *P. vulgaris*.

\* Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.

# ESTUDIO COMPARATIVO DE PHASEOLUS VULGARIS CON 8 LEGUMINOSAS DE GRANO DIFERENTES

Paul J. Kretchmer, P.G. Jones, Silvio Zuluaga y D.R. Laing\*

Un estudio de análisis de crecimiento de nueve leguminosas de grano fue hecho en CIAT, bajo condiciones de irrigación para evaluar la eficiencia del *P. vulgaris* en la producción de grano. Los genotipos representativos de cada especie fueron seleccionados de evaluaciones varietales preliminares. Las especies más eficientes en la producción de rendimiento/día fueron la soya, mungo y frijol, mientras el más alto rendimiento absoluto correspondió al guandul. La duración del área foliar de emergencia a madurez fisiológica estuvo altamente correlacionado con el rendimiento, implicando que la eficiencia del área foliar disponible (rendimiento/LAD) fue relativamente similar para las nueve especies. El rápido crecimiento del área foliar en *P. vulgaris* contrasta con el lento crecimiento del área foliar del guandul y el gran crecimiento en el maní. Las variedades de frijol tuvieron uno de los más grandes índices de cosecha y la más baja producción de materia seca de todas las leguminosas. Basados en estos datos, se concluye que el *P. vulgaris* comparado con otras leguminosas de grano es extremadamente eficiente en la producción de rendimiento económico.

\* Centro Internacional de Agricultura Tropical "CIAT".

# EVALUACION DE DIFERENTES METODOS DE ESCARIFICACION EN SEMILLAS DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS

Ana Lilian Menéndez M. \*

El objetivo principal de este trabajo fue el de determinar un método fácil y práctico de escarificación con el propósito de acelerar la germinación de semillas de leguminosas forrajeras.

Se estableció el ensayo en agosto de 1978 en el invernadero de CENTA, San Andrés, utilizando cajas de madera conteniendo una mezcla de tierra-arena donde se establecieron las diferentes leguminosas, empleándose semillas de diferentes géneros y especies de Siratro 1- *Phaseolus atropurpureus*, 2- Centro *Centrosema pubescens*, 3- Centro *Centrosema plumieri*, 4- Teramnus *Teramnus uncinatus*, 5- Kudzú Tropical *Pueraria phaseoloides*, 6- Stylo *Stylozanthus cuyanensis* 7- Alfalfa topical *Stylozanthus hamata*, 8- Engorda caballo *Desmodium nicaraguense*, 9- Pega-pega *Desmodium scorpiurus*, y 10- *Leucaena leucocephala* Var. *Hawaii gigante*; métodos de escarificación empleados fueron: 1- Escarificación con ácido sulfúrico a 75% durante 10 minutos. 2- Inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas. 3- Inmersión en agua a 80°C durante 10 minutos. 4- Testigo.

Se utilizó diseño de bloques al azar con 3 repeticiones con un total de 40 tratamientos por variedad, se colocaron 100 semillas por variedad para cada tratamiento.

Se tomaron datos de porcentaje de germinación tomándose un promedio de 5 lecturas, los resultados preliminares nos muestran que para semillas pequeñas de las variedades de *Desmodium scorpiurus* y *D. nicaraguense* se dañaron los cotiledones no germinando en gran parte, mientras que para *Leucaena leucocephala* fue el mejor tratamiento en comparación con el testigo de un 5% da 60-70% con agua caliente; en forma general en las otras variedades el mejor tratamiento fue el de inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas, donde se notó un aumento en tiempo y porcentaje de germinación con respecto al testigo a la vez que es un método práctico y sencillo a usarse a nivel de ganadero.

# EFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA, FOSFORICA Y TRATAMIENTOS SATELITES DE CARBONATO DE CALCIO EN LA PRODUCCION DE FRIJOL COMUN *Phaseolus vulgaris* L.

Pedro Guzmán León\*

Este estudio se llevó a cabo en la zona de San Pablo de Turruabares, en un suelo de baja fertilidad, que presenta un pH de 5.1, un nivel de fósforo de 4 ppm y una cantidad de aluminio de 0.5 meq/100 ml de suelo. Dicho suelo exige una alta tecnología para conseguir producciones aceptables.

Tanto en las evaluaciones de campo, como a la hora de la cosecha se observaron diferencias en cuanto a tratamientos. Los resultados de los análisis estadísticos nos indican que a medida que se incrementó la fertilización fosfórica aumentó la producción, el mismo efecto se logró con la fertilización nitrogenada, excepción hecha a los niveles más altos que tienden a disminuirla.

El testigo absoluto produjo únicamente 318 kg./ha. El tratamiento que incluía la aplicación de 2 T.M./ha de carbonato de calcio fue el mejor con 1302 Kg./ha. En cuanto a la fertilización fosfórica la máxima producción se obtuvo con 120 Kg./ha de  $P_2O_5$ , y en lo que concierne a la fertilización nitrogenada con 90 Kg./ha.

Se discute además la influencia de diversos factores sobre la producción del frijol común *Phaseolus vulgaris* L.

\* Ing. Agr., Unidad de Suelos. Dirección de Investigaciones Agrícolas. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

## PRUEBAS PRELIMINARES DE INTRODUCCION DEL FRIJOL ALADO *Psophocarpus tetraglonobus*

R. Jarquín, R. Quezada y R. Bressani\*

A pesar de que existe un gran número de leguminosas tropicales, la atención científica ha dirigido toda su atención a un grupo pequeño como la soya, maní, arvejas y frijoles. Recientemente ha despertado mucho interés el frijol alado, cuyo cultivo se ha limitado a áreas muy pequeñas, generalmente en los jardines y patios internos de las casas de Papua, Nueva Guinea y el sureste de Asia. Estas regiones representan el clima tropical húmedo prevalente en gran parte de Centro y Sur América, el Caribe, Africa, Oceanía y el oeste de Asia, donde la escasez de proteína es aguda y el cultivo de esta planta se desconoce. Existe el inconveniente que esta planta requiere para su crecimiento adecuado, de un soporte que favorece su hábito trepador y lograr así un incremento en el rendimiento de vainas y semillas. Además, existe el agravante que no todas las vainas maduran al mismo tiempo por lo que esta planta no puede competir comercialmente con otras leguminosas; sin embargo, el contenido de proteína y grasa de la semilla que sobrepasa el 30% y el 17%, respectivamente, justifican su estudio. Además algunas variedades producen raíces tuberosas, las cuales son comestibles y dado a su contenido protéico que alcanza hasta 10%, su aporte de este nutriente en la dieta puede ser significativo. En vista de los antecedentes descritos se consideró oportuno aceptar la responsabilidad de cooperar en la Prueba Internacional sobre frijol alado organizada por la Fundación Asiática. La prueba implicó la siembra de 14 variedades, cuatro réplicas de cada una, en un diseño de bloques randomizados. El lugar seleccionado para la siembra estaba localizado a 90° de longitud y 15° de latitud a una altura de 250 metros sobre el nivel del mar. Dado a la época en que se efectuó la siembra (14 de noviembre), ésta tuvo que hacerse en surcos para aplicar riego dos veces por semana; esporádicamente, la plantación fue favorecida con lluvias inesperadas. Tres semanas después de la siembra se efectuó un raleo dejando una planta por postura, al mismo tiempo se aplicaron 10 gramos de fertilizante por planta de una mezcla de 18 kg de 15-15-15 y 8 kg de sulfato de amonio. Inmediatamente después de la fertilización se instaló el soporte de madera en cada surco para favorecer el hábito trepador de la planta. Además fue necesario efectuar limpiezas periódicas para mantener libre de malezas las parcelas experimentales, así como aplicar fumigaciones con Polidol y Metastox para el control de insectos. La maduración de las vainas se inició en algunas variedades a las 13 semanas después de la siembra por lo que fue necesario programar recolecciones semanales para obtener información sobre rendimiento, el cual varió de 1.0 a 0.2 kg como promedio por réplica de acuerdo a la variedad. Los análisis de proteína efectuados muestran diferencias entre variedades, siendo el valor más alto de 36.5% y el más bajo de 31.6%. Se presentarán y discutirán los resultados de los análisis proximales de algunas de las partes comestibles de la planta.

\* Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

# COMPARACION DE CUATRO VARIEDADES DE FRIJOL EN MILPA, SEMBRADAS EN HILERAS O POR SITIO (CON CHUZO), EN EL ORIENTE DE GUATEMALA

Silvio Hugo Orozco\*  
Freddy Hernández Ola\*\*  
Luis Factor Ordóñez\*\*

El Programa de Frijol del ICTA identificó en 1976 dos líneas de frijol que entregó para multiplicación con los nombres de Suchitán y Culma, adaptadas en la Región suroriental de Guatemala. Las líneas habían llegado a través de los ensayos internacionales de adaptación y rendimiento "YBIAN" del CIAT. Para las etapas de comprobación, se realizaron ensayos a nivel de finca en los diferentes sistemas de producción en la región, una de ellas para este estudio en siembras de segunda intercalado con maíz, usando la variedad comercial Negro Jalpatagua aún recomendada en esa fecha y como testigo "Rabia de Gato" que es la variedad criolla más difundida entre los agricultores. Para la comparación también se incluyeron dos métodos de siembra, hileras (1 semilla  $\times$  10 centímetros) y por sitio con chuzo (3 semillas  $\times$  30 centímetros) con calles de 40 centímetros en un diseño de Parcelas subdivididas, en siete localidades en 1977. El análisis combinado de los rendimientos mostró diferencias altamente significativas para localidades (320 a 1400 kg/ha), variedades (superando todas al testigo en 27% Negro Jalpatagua, 29% Culma y 34% Suchitán) y también el método de siembra con casi el 12% el de siembra con chuzo, al de hilera en promedio. Además, este método facilita la siembra en los sistemas mixtos y en todos aquellos donde es difícil una preparación previa del suelo.

\* ICTA-CIAT.

\*\* ICTA, Guatemala.

# EVALUACION DE VARIEDADES DE FRIJOL SEMIARBUSTIVAS Y ESTABILIDAD DE SUS RENDIMIENTOS EN ENSAYOS DE FINCA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA

Juan José Soto\*, Gustavo Figueroa\* y Silvio Hugo Orozco\*\*

Con el fin de evaluar la adaptación, el potencial de rendimiento y la estabilidad de las variedades y selecciones semiarbustivas propuestas por el Programa de Frijol de ICTA, para estudio a nivel de finca en monocultivo, se establecieron 10 ensayos en igual número de sitios del departamento de Chimaltenango, con agricultores cooperadores. Los ensayos estuvieron a cargo del Equipo Regional de Prueba de Tecnología y el Programa de Frijol y se condujeron durante el año 1979. Se estudiaron tres variedades mejoradas antiguas y cinco selecciones de poblaciones criollas; una de ellas, San Martín, ya se mostró sobresaliente en ensayos del año anterior.

Se usó un diseño de bloques al azar con repeticiones y para cada una de las localidades se analizó la varianza de su rendimiento, DMS .05, porciento sobre testigo y se utilizaron los datos de nueve localidades para el estudio de estabilidad.

Seis variedades superaron en rendimiento a la variedad local del agricultor que se tomó como testigo, pero fueron semejantes entre sí, con rendimientos promedios alrededor de 1,000 kg/ha para las 10 localidades. Según interpretación de los parámetros de estabilidad, los Compuestos Chimalteco 2 y 3 y el IAN 5091 responden mejor en los ambientes considerados como buenos; Negro Patzicía muestra buena respuesta en todos los ambientes pero inconsistente, mientras que San Martín y Negro Pacoc, responden mejor en ambientes desfavorables; Guate 1340 la única considerada como estable, tiene rendimientos inferiores al testigo. Los resultados actuales respaldan la recomendación de la variedad San Martín como una buena alternativa en la región y, ya se entregó semilla básica para multiplicación.

\* Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala.

\*\* ICTA-CIAT.

# RELACION ENTRE ASOCIACION DE MAIZ Y FRIJOL Y LA DISTRIBUCION DEL RENDIMIENTO EN LA PLANTA DE FRIJOL

Porfirio N. Masaya, Luis Factor Ordóñez,  
Samuel Ajuquejay y Fernando Aldana\*

Nueve genotipos de frijol se estudiaron comparativamente, en monocultivo y en asocio con maíz ICTA HB-17. Dos de los genotipos de frijol son determinados, uno es precoz, tres son poco ramificados y uno tiene ramificación temprana. El cultivo asociado tenía tres surcos de frijol a 0.4 m de separación entre cada dos surcos de maíz a 1.2 m de separación, y se utilizaron 2 localidades del suroriente de Guatemala, Ipala a 830 msnm y Jutiapa a 900 msnm. Se contaron el número de nudos en el tallo principal, y en las ramas antes del inicio de la floración y a la madurez fisiológica y el número de vainas maduras en el tallo principal y en las ramas. El asocio con maíz redujo el número de nudos por planta por una reducción en el número de nudos en las ramas principalmente. En igual forma el número de vainas por planta se redujo, principalmente por la reducción del número de vainas en las ramas. Los genotipos ICA-Guali y Línea ICA-17 mostraron una mayor proporción de vainas y nudos en ramas. En general el efecto del asocio fue hacer más importante la proporción de vainas desarrolladas en el tallo principal, debido a un mayor efecto de la competencia de maíz en el desarrollo de nudos y vainas en las ramas que los desarrollados en el tallo principal. Se calculó un coeficiente de correlación de 0.6079 entre la proporción de vainas en el tallo principal y el rendimiento considerando todas las variedades en monocultivo y un coeficiente de 0.76 significativo estadísticamente bajo condiciones de asocio.

\* Coordinador y Técnicos del Programa de Frijol, ICTA, Guatemala, respectivamente.

# EVALUACION DE RENDIMIENTO DE MATERIALES AVANZADOS EN FRIJOL JUTIAPA, 1979

Luis F. Padilla\*

Dieciocho materiales avanzados de frijol fueron evaluados en seis localidades del departamento de Jutiapa, Guatemala; cuyo objetivo principal fue el de identificar el potencial de rendimiento y parámetros de estabilidad para los materiales evaluados; encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos en cuatro localidades y no así en dos.

En el análisis de varianza combinados para la estimación de parámetros de estabilidad, muestran niveles de significación al cinco por ciento de probabilidad para materiales, materiales por localidad; los materiales avanzados D-30 y D-83 mostraron una respuesta positiva en ambientes desfavorables y consistencia de rendimiento que nos hace recomendarles para la zona de Jutiapa, teniendo además buenas características agronómicas y tolerancia a mosaico dorado, enfermedad de importancia en la zona, superando al testigo en 42 y 56 por ciento de rendimiento, respectivamente.

\* *Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala, C.A.*

# RESPUESTA DEL FRIJOL A CINCO FACTORES DE LA PRODUCCION EN NAYARIT, MEXICO

Manuel Trejo Sánchez\*

El 21 de noviembre de 1978, se estableció un experimento en Botadero, municipio de Santiago Ixcuintla, estado de Nayarit, con el objetivo de conocer la respuesta del frijol a la aplicación de insecticida, fertilización foliar, fertilización nitrofosfórica, densidad de población y genotipos.

La selección de tratamientos se llevó a cabo de acuerdo al arreglo factorial  $2^4$ , utilizando la notación de Yates para identificar los tratamientos, se utilizó el diseño experimental "bloques al azar" con tres repeticiones, la parcela experimental fue de cuatro surcos de 6 metros de largo y 60 cms entre surcos.

En los resultados obtenidos en el análisis de varianza, se observó que los tratamientos registraron significancia al 5%; sin embargo, al aplicar el "Método Automático de Yates" únicamente los efectos factoriales de las interacciones CD, AE y ACD registraron significancia positiva al 1%. En base a esto, se recomiendan en frijol dos aplicaciones de insecticida, fertilizar con la fórmula 30-30-0 (N-P-K) y utilizar una densidad de 300 mil plantas por hectárea; que corresponde al uso de los niveles altos de los factores A, C y D. De acuerdo a estos resultados y a la discusión, se enunciaron las siguientes conclusiones:

1. Rechazar las hipótesis citadas, así como uno de los supuestos.
2. Los factores en estudio tienen menor oportunidad de registrar significancia que las interacciones de segundo orden; asimismo estas interacciones tienen menor oportunidad de registrar significancia que las interacciones de tercer orden, y así sucesivamente, siempre y cuando los factores afecten la producción.

\* *Ing. Agr., Encargado del Programa de Investigación Aplicada en el Campo Agrícola Experimental "Santiago Ixcuintla" (CAESIX). SARH. INIA. CIAPAN.*

## VALUACION DE CINCO VARIETADES DE FRIJOL COMUN *Phaseolus vulgaris* L. EN EL SALVADOR

René A. Villa Acevedo, Arnolito Trejo  
Pío de Jesús Estrada, Mario Aragón,  
Milton Amaya y Rafael González\*

En el año 1979, en la segunda época de siembra se llevaron a cabo cuatro ensayos de comprobación de resultados de variedades de frijol común, localizados en la zona occidental (Santa Ana y Sonsonate) y central (San Vicente). Estos ensayos fueron realizados por el Grupo INVEXT, que está integrado por técnicos de investigación y extensión agrícola de CENTA. El diseño fue de bloques al azar con tres repeticiones y cinco tratamientos con tamaño de parcela de 10 × 10 metros. Las variedades que se probaron fueron selección 184-N, Rojo de Seda, Nahuizalco Rojo, Porrillo 70 y el testigo (local). De estas variedades la selección 184-N se comportó mejor en Candelaria de La Frontera (cantón San Vicente) y Metapán (Hda. San Diego) con rendimientos de 1857 y 1621 kg/ha, respectivamente, localidades pertenecientes al Depto. de Santa Ana; y en los otros dos ensayos los testigos locales fueron mejores: en San Antonio Caminos (San Vicente) se obtuvo un rendimiento promedio de 841 kg/ha con la variedad Rojo de Seda y en Calco (Sonsonate) un rendimiento promedio de 1455 kg/ha con la variedad "Chacareño".

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador.

# EVALUACION DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCION DE FRIJOL, JUTIAPA, 1979

Adalberto Alvarado\*

Con el objeto de evaluar los factores que influyen significativamente en el rendimiento del frijol, se montaron experimentos en siembras de segunda (agosto) en tres localidades del departamento de Jutiapa, Guatemala. Los análisis de varianza individuales mostraron significancia al uno por ciento de probabilidad para tratamientos. El análisis de varianza combinada mostró significancia al uno por ciento para tratamientos y tratamientos por localidad.

Los tratamientos evaluados fueron la semilla del agricultor (Sa), semilla Suchitán de ICTA (S), semilla Culma de ICTA (C), fertilización de ICTA (FI), fertilización del agricultor (FA), control de plagas de ICTA (CPI), control de plagas del agricultor (CPA) y las posibles combinaciones de estos factores; efectuándose además un análisis económico de las alternativas para poder determinar las mejores, y curvas estudentizadas para muestras pequeñas para determinar la estabilidad de los factores.

Los resultados muestran que con las tres variedades (Sa, S, C) y la tecnología del ICTA (FI + CPI) se alcanzaron los mayores rendimientos. Sa + FI + CPI, S + I + CPI, C + FI + CPI superaron al testigo (Sa + FA + CPA) en un 83, 80 y 79% de rendimiento respectivamente. El análisis económico nos dice que con S + FI + PI comparado con la tecnología completa del agricultor se obtiene un retorno al capital de 2.73 quetzales por cada quetzal que el agricultor invierte para llegar a sus costos de la tecnología de ICTA' y mostrando la mayor estabilidad y persistencia a través de las localidades, siendo ésta la tecnología recomendable para el frijol en la región de Jutiapa.

# EFECTO DE LA DENSIDAD Y LA FERTILIZACION EN SEIS GENOTIPOS DE FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. EN DOS ZONAS FRIJOLERAS DE GUATEMALA

Samuel Ajquejay A. y Porfirio N. Masaya S.\*

El presente estudio pretende determinar el efecto de la densidad de siembra y la fertilización en los componentes primarios del rendimiento así como en la morfología de planta de 6 genotipos.

Se evaluaron en Monjas e Ipala, 5 genotipos precoces de porte pequeño (L. 78-47, L. 78-86, L. 78-64, R. de Gato, G. Precoces) y uno de porte grande, tardío (Culma); se cultivaron bajo 2 niveles de fertilización (20-25 y 50-55 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y cuatro densidades de siembra (179,000, 250,000, 416,000 y 1.250,000 plantas/ha).

En general, el rendimiento (kg/ha), los componentes del rendimiento, vainas en el tallo principal y en las ramas fueron afectadas estadísticamente por la densidad. El rendimiento (kg/ha) vainas/planta y el peso del grano incrementaron con el nivel de fertilizante.

La línea 78-64 y 78-86 mostraron respuesta al incremento en la densidad, aumentando sus rendimientos. La variedad Rabia de Gato puede responder hasta una densidad de 350,000 plantas/ha; el rendimiento relativamente alto de esta variedad en estos experimentos, puede deberse a su mayor peso de semilla 0.20 gs en comparación con las demás. Las variedades Culma y Línea 78-47, no soportan una densidad más allá de 250,000 plantas/ha, disminuyendo sus rendimientos a partir de este punto, como consecuencia del decremento de las vainas en las ramas.

Con este trabajo se determina que las variedades precoces pueden compensar su falta de potencial de rendimiento, aumentando su densidad de siembra, siempre que éstas tengan una acumulación de vainas alrededor del tallo principal (L. 78-64), esto es explicable ya que las vainas originadas en las ramas son rápidamente suprimidas cuando se aumenta la densidad y se produce competencia por luz y nutrientes.

\* Técnico y Coordinador del Programa de Frijol, ICTA, Guatemala, respectivamente.

# Protección Vegetal Entomología

## FLUCTUACION DE POBLACIONES DE INSECTOS PLAGA EN FRIJOL. VALLE DEL FUERTE, SINALOA. INIA - CIAPAN - CAEVAF

Santiago Armenta Cárdenas\*

El presente trabajo se efectuó durante 1978 y 1979 en el área de influencia del Campo Agrícola Experimental del Valle del Fuerte (CAEVAF). Se sembraron cinco lotes de 1050 m<sup>2</sup> cada uno; tres de ellos en el ciclo otoño-invierno y dos en invierno-primavera, en dichos lotes no se hicieron aplicaciones de insecticida. Por otra parte, en el ciclo otoño-invierno fueron seleccionados dos campos con agricultores. En seis de estos se usó variedad CIAS-72 y en uno de ellos Azufrado.

Se muestrearon plantas completas y el primero de ellos se realizó a los cinco días de edad de las plantas, y los siguientes con intervalo quincenal hasta que el cultivo alcanzó su madurez fisiológica. La incidencia de insectos se determinó en base a estados inmaduros y adultos de las especies de importancia económica.

Los resultados obtenidos indican que, las infestaciones de trips *Caliothrips phaseoli* (Hood) y chicharrita *Empoasca* sp ocurren simultáneamente, tanto en el ciclo otoño-invierno como en invierno-primavera. Por otro lado, la población de trips es mayor que la de chicharrita en el ciclo otoño-invierno, caso contrario se observa en siembras de invierno-primavera. Además, tanto trips como chicharrita presentan mayor incidencia en siembras de septiembre que en las de octubre; posiblemente por ello se tiene mayor grado de virosis cuando aquéllas se efectúan durante el primero de estos meses.

\* Investigador de Entomología del Campo Agrícola Experimental Valle del Fuerte.

# CONTROL DE BABOSA *Vaginulus sp* CON CEBOS ENVENENADOS

Eliseo Navarro\*

En el ciclo de postera (octubre-enero) de 1979, se efectuó un ensayo de control de babosa *Vaginulus spp* en frijol, con cebos envenenados en el municipio de Salamá, departamento de Olancho.

El objetivo del ensayo fue determinar qué ingredientes al ser mezclados conformaban el cebo más eficiente y económico para el control de babosa.

Se realizaron dos aplicaciones, la primera al momento de la emergencia de las plantas y la segunda 6 días después. Todos los tratamientos redujeron la población de moluscos, sin embargo el tratamiento constituido por Ortho-B afrecho de trigo en proporción de 6.5 y 26 kg respectivamente fue más eficiente al realizar el análisis económico resultó ser de bajo costo. Otros tratamientos que mostraron eficiencia similar al mencionado pero un costo más elevado fueron los siguientes:

Tratamiento

Ingredientes

Concentración

Fecha de aplicación

Fecha de evaluación

Observaciones

Resultado

Costo

Beneficio

Conclusión

Recomendación

Referencias

Notas

Observaciones

Fecha

Lugar

Estado

País

Proyecto

Financiamiento

Investigador

Asesor

Colaborador

Financiado por

Objetivo

Fecha de inicio

Fecha de término

a.	Afrecho de trigo	26 kgs +
	Dipterex sp 95	0.2 kgs +
	Miel	7 lts +
	Cerveza	5 lts
b.	Afrecho de trigo	26 kgs +
	Ortho-B	6.5 kgs +
	Cerveza	5 lts

Debido a la escasez de maquinaria agrícola, lo que limita la buena preparación del suelo como medida cultural para el control de esta plaga, el control químico a base de cebos envenenados ofrece alternativas positivas de eficiencia y economía.

\* Ing. Agrónomo, Coordinador del Programa de Sanidad Vegetal, Región Nor-Oriental, Departamento de Olancho, Honduras. Secretaría de Recursos Naturales.

# EL EFECTO DE BARRERAS Y DEL INSECTICIDA CARBOFURAN EN LA INCIDENCIA DE LOS VECTORES *Diabrotica balteata* (Lec) y *Ceratoma ruficornis rogersi* Jac (Coleóptera: Chrysomelidae) Y LA DIFUSION DEL VIRUS VMFC\* EN CAUPI EN TURRIALBA, COSTA RICA

Philip Shannon y Andrew B.S. King\*\*

El VMFC es una enfermedad muy importante del caupi en América Central. Se ha demostrado que los vectores más importantes son chrysomélidos alimentándose de las hojas. En Turrialba, Costa Rica, las principales especies involucradas son *Diabrotica balteata* y *Ceratoma ruficornis rogersi*.

En este experimento, que se realizó en postrera de 1978-79 en Turrialba, se comparó el efecto sobre la difusión de los vectores y de VMFC en caupi de barreras de yuca y de malezas ya sembrados alrededor de las parcelas, con el insecticida carbofuran aplicado solamente en la siembra y ninguna protección (testigo). Se hizo conteos regulares de vectores y de plantas con síntomas de VMFC hasta el desarrollo de las vainas. Finalmente se comparó los rendimientos de grano seco.

La barrera de yuca fue lo más efectivo en la reducción de la infección del virus y de infestación del vector *D. balteata*; pero no había diferencias grandes entre los otros tratamientos, aún en el tratamiento de carbofuran, poblaciones de vectores e incidencia de virus fueron más bajas inicialmente pero subieron rápidamente con la descomposición del insecticida. Las densidades de vectores fueron los más altos y la difusión de VMFC la más rápida de los testigos.

A los 64 días el orden de los porcentajes de plantas afectadas por VMFC fueron: testigo (87%), carbofuran (70%), barrera de malezas (68%) y barrera de yuca (46%). Se notó una relación definida entre el porcentaje de plantas enfermas y las poblaciones de vectores apuntados 10-20 días antes.

La relación entre los rendimientos de grano seco y porcentajes de plantas afectadas por VMFC no fue distinta. Debido al tamaño de las parcelas el efecto de la competencia a veces fue mejor que el efecto del virus.

\* VMFC = *Virus mosaico del frijol de costa*.

\*\* Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE.

# DETERMINACION DE RESISTENCIA EN FRIJOL, *Phaseolus vulgaris* L., A LA BACTERIA *Xanthomonas* *phaseoli* (E.F. Smith) Dowson

Midred Zapata, George F. Freytag y R.E. Wilkinson\*

El desarrollo de líneas y cultivares de frijol, *Phaseolus vulgaris*, depende en gran medida del uso de técnicas de inoculación uniformes y confiables. Para que los resultados sean reproducibles es necesario controlar factores tales como preparación de inóculo, metodología, tejidos a inocularse, estado de desarrollo de la planta y métodos de evaluar la reacción a la enfermedad. A tenor con estos requisitos se diferenciaron, por su grado de patogenicidad y relación serológica, seis cepas puras de *Xanthomonas phaseoli* procedentes de *Phaseolus vulgaris*, *P. coccineus*, *Vigna unguiculata* y *Glycine max*. Se inocularon hojas de plántulas y hojas y vainas separadas de la planta de cultivares y líneas de *P. vulgaris*, *P. coccineus*, *P. acutifolius* y *G. max*. Se usaron métodos de inoculación tales como infiltración a presión y al vacío, laceraciones y punciones. Las hojas y vainas separadas de la planta se incubaron en cámaras bajo condiciones controladas, mientras que las plantas con hojas inoculadas (sin separar de la planta) se mantuvieron en el invernadero bajo condiciones normales. Se evaluó la reacción diferencial de hojas y vainas para resistencia a las distintas cepas de la bacteria y se determinaron diferencias en el desarrollo y expresión de síntomas incitados por las diferentes cepas.

\* Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico, Instituto Mayagueziano de Agricultura Tropical, AR, SEA, USDA y la Universidad de Cornell. (Investigaciones realizadas bajo el Proyecto C-457 financiado, parcialmente, por la USAID).

# INVESTIGACION EN EL CONTROL DE LA BABOSA EN FRIJOL COMUN EN HONDURAS

G.S. Wheeler y F.B. Peairs\*

El problema alarmante de la babosa en frijolares recién sembrados ha establecido la urgencia de encontrar un control eficaz. El propósito del trabajo fue minimizar los costos y encontrar un control superior al existente.

Los cebos envenenados son bien conocidos y utilizados en Honduras. Por esto, en una forma de mitigar el peligro potencial, se quería proveer recomendaciones inmediatas, minimizando los costos del cebo. Después se dio énfasis a controles alternativos, haciendo pruebas de: 1) insecticidas foliares, y 2) sistémicos: a) tratamientos directos de la semilla, y b) formulaciones granuladas al momento de la siembra.

La metodología empleada en todos los estudios fue manipular poblaciones en parcelas artificialmente infestadas. Se introdujeron 10 babosas dentro de 1 m<sup>2</sup> recién sembrado, rodeado por una barrera de tablas cubiertas con una capa de grasa.

Dos cebos dieron buenos resultados de control a costos reducidos. Son: Ortho-B diluido 1.10 con relleno (\$ U.S. 2.45/50 kg) y un cebo casero de carbaryl (Sevín) 80 PM 0.45 kg de maíz molido 22.7 kg metaldehido 99% 11.4 g y melaza 7 lt. (\$ U.S. 3.45/50 kg). El cebo diluido y el casero dieron un promedio de 81% y 90% de mortalidad respectivamente en las babosas.

Los insecticidas foliares no dieron resultados positivos. Tamizados de sistémicos mostraron los resultados más sobresalientes. Mefosfalán (Cytrolane) 2 G a 0.25 kg ia/ha (U.S. \$ 18.00/ha) aplicado al momento de la siembra, dio protección a 90% de las plantas contra ataques de la babosa. A la vez, combatiendo *Empoasca spp* hasta 45 días, controla las dos plagas principales de frijol en Honduras.

\* Ingeniero Agrónomo, Voluntario Cuerpo de Paz, Secretaría de Recursos Naturales, Danlí.

\*\* Entomólogo Unidad Central, Programa de Investigación Agropecuaria, Comayagua.

# ENSAYOS DE COMPROBACION DE RESULTADOS SOBRE CONTROL QUIMICO DEL "PICUDO DEL FRIJOL" *Apion godmani Wagn*

José Arnoldo Trejo y Pío de J. Estrada\*

La comprobación de resultados de investigación sobre control químico del Picudo del Frijol, *Apion godmani W*, se inició en El Salvador en 1979, durante la época lluviosa y seca de mayo a noviembre; mediante el desarrollo de dos ensayos localizados en el departamento de Santa Ana (Chalchuapa y Candelaria de La Frontera), empleando diseños de Bloques al Azar con 5 tratamientos y de 3 a 4 repeticiones. Entre los tratamientos se dejó un testigo absoluto y un tratamiento manejado con la tecnología del agricultor; todas las demás labores fueron las normales que el agricultor utiliza. Los insecticidas que se comprobaron fueron los fosforados AZINPHOS - METHIL (GUSATHION M-C-E), METHIL PARATHION (FOLIDOL M-48) y METHAMIDOPHOS (TAMARON-MONITOR), en las mismas dosis (comerciales) probadas en ensayos de investigación. Este trabajo se efectuó con el objeto de asegurar con los Agentes de Extensión Agrícola y el agricultor, nuevas alternativas para el combate efectivo de la plaga y al mismo tiempo generar un modelo de Transferencia de Tecnología entre las Divisiones de Investigación y Extensión Agrícola del CENTA. Los resultados estadísticos de los dos ensayos, indicaron que todos los tratamientos, incluyendo el testigo, se comportaron igual ( $P = 0.05$ ) en producción (kg/ha) y daños (porcentaje) del insecto en los granos.

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador.

# EVALUACION DE INSECTICIDAS EN DIFERENTES DOSIS PARA EL CONTROL DEL PICUDO DE LA VAINA DEL FRIJOL *Apion godmani* Wang

Carlos Deras Figueroa y Oswaldo Vielman Saz\*

En un diseño de bloques al azar se comprobó la efectividad de cuatro insecticidas en diferentes dosis para el control de *Apion godmani* siendo los productos químicos objeto de estudio, Azinfos-metil en dosis de 2.1 y 2.1 y 1.4 lt/ha, Paratión metílico a razón de 2.1 lt/ha, Fenthion 1.1 lt/ha y Methamidophos 1.1 lt/ha. El experimento fue realizado en dos localidades de la zona occidental del país.

La eficacia de dichos productos químicos se midió en base al porcentaje de daño de *Apion godmani* y rendimiento de semilla por tratamiento.

En lo referente a porcentaje de daño, en ambas localidades todos los insecticidas evaluados ofrecieron un control efectivo de *Apion godmani*, comportándose superiores al testigo absoluto, ya que éste resultó fuertemente atacado por dicho insecto.

En cuanto a rendimiento sólo fue posible tomar datos de una localidad, en donde los promedios indican que todos los insecticidas se comportaron iguales entre sí, pero superiores y diferentes al testigo.

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador.

**EFFECTOS DE LA DEFOLIACION SIMULADA ANTES  
DE LA FLORACION EN FRIJOL *Phaseolus vulgaris* Y SU  
RELACION CUANTITATIVA CON EL DAÑO  
CAUSADO POR CIERTAS PLAGAS DE TORTUGUILLA  
*Chrysomelidae, Alticinae***

**Rolando López Gutiérrez\***

Se evaluó el efecto de la defoliación simulando un ataque de tortuguilla *Chrysomelidae* sobre la producción en frijol *Phaseolus vulgaris* var. Turrialba 1, antes de la floración. También se estudió el ritmo alimenticio de la tortuguilla *Diphaulaca wagneri* White (*Chrysomelidae, Alticinae*). Relacionando los resultados de ambos estudios se puede estimar mejor el "Nivel de daños económicos" de la plaga, para determinar la necesidad de aplicar o no un control en un momento dado.

Defoliaciones de 20%, 40%, 60%, 80% se practicaron tratando de aproximarse lo mejor posible al tipo de daño causado por las tortuguillas, utilizando una ponchadora manual de un solo hoyo circular de 0.59 cm de diámetro. Las defoliaciones se repitieron en 3 ocasiones diferentes antes de la floración con intervalos de 9 días cada una, para tratar de mantener constantes los porcentajes de defoliación. El experimento se realizó en dos lugares diferentes y en épocas diferentes: Guatemala (ciudad) a 1500 msnm julio-septiembre de 1978 y en Managua (Nicaragua) 800 msnm octubre-diciembre 1979. Los resultados de ambos lugares indican que esta variedad de frijol tolera hasta el 40% de defoliación antes de la floración sin pérdida de cosecha.

Con respecto a *Diphaulaca wagneri* White, se encontró que los adultos consumen hasta 0.19 cm<sup>2</sup> de área foliar por insecto por día en temperaturas variando entre 58 y 80°F.

\* Universidad del Valle de Guatemala y U.N.A.M. (Managua, Nicaragua).

## EL EFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES DE *Diabrotica balteata* (Lec.) Y DE *Ceratoma ruficornis rogersi* (Jac) EN EL RENDIMIENTO DE FRIJOL COMÚN

Andrew B.S. King\*

Plantas jóvenes de frijol común están frecuentemente atacadas por varias especies de crysomélidos. Es conocido que la planta es muy susceptible al daño durante la primera etapa del crecimiento, pero el nivel crítico de la densidad de crysomélidos que disminuyen significativamente el rendimiento no es bien conocido.

En dos experimentos se expuso plantas de frijol en jaulas en el campo con densidades de *Ceratoma ruficornis rogersi* y de *Diabrotica balteata* de 0 hasta 5/planta. Se comenzó el experimento 5 días después de la germinación por un periodo de un mes. Se contó y se arregló los números de crysomélidos, para mantener las densidades en las jaulas, 2 veces por semana. Al final de 1 mes, se removió las jaulas y se aplicó el insecticida carbaryl a todas las plantas regularmente hasta la maduración de las vainas.

Se calculó los pesos de grano seco de frijol, asimismo las densidades promedios de crysomélidos, para cada jaula, y se hizo una comparación gráfica de las densidades con rendimientos por cada especie.

Se notó una disminución del rendimiento con densidades de 2 o más crysomélidos por planta, y una pérdida del rendimiento completo con 3 o más/planta, con ambas especies. Sin embargo, se encontró unos rendimientos más bajos en jaulas sin crysomélidos que en ellos con 1/planta.

# Socioeconomía

## ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS FACTORES QUE LIMITAN LA PRODUCCION DE FRIJOL *Phaseolus* *vulgaris* EN EL SALVADOR

Salomón Castillo y Héctor Aquiles Medrano\*

El consumo de frijol en El Salvador es cada vez mayor, debido principalmente al aumento de la población y, la producción que se obtiene de este cultivo no alcanza a satisfacer la demanda nacional.

Los objetivos principales del estudio comprenden: el identificar, cuantificar y evaluar en forma sistemática los factores que están influenciando el rendimiento con el propósito de establecer prioridades que fundamenten la orientación de la investigación. El sistema de cultivo en estudio, es el de maíz frijol de relevo, la información básica se obtuvo por medio de visitas de observación, donde las labores y actividades que conforman el manejo en sí, dada por el agricultor al cultivo han sido llevadas a registros, siendo comparadas éstas con el paquete técnico generado por el CENTA.

El desarrollo del estudio comprendió los departamentos de Ahuachapán, Santa Ana y La Libertad, ya que es en ellos donde se reporta el mayor promedio de producción 636.36 kg/ha.

Los resultados nos muestran que los factores identificados como influyentes en la baja producción son: el uso de semilla criolla, mal manejo de variedades mejoradas, aplicación deficiente de fertilizante, mal manejo de control de plagas y enfermedades, baja población de plantas y otros en menor escala. Por lo que se recomienda orientar al agricultor fundamentalmente hacia un paquete definitorio regionalizado a sus condiciones, desarrollar variedades con resistencia principalmente a enfermedades como: virus mosaico dorado, roya, mustia hilachosa y a las plagas de la babosa o ligosa, picudo de la vaina, estudiar la eficiencia en la aplicación de pesticidas que utiliza el agricultor.

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, El Salvador.

# INVESTIGACION DE LOS FACTORES ANTINUTRICIONALES EN FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L.

George F. Freytag y Lehel Telek\*

A mediados de 1979 se inició una investigación en el Instituto Mayaguezano de Agricultura Tropical (MITA), SEA-R, USDA, de los compuestos antinutricionales en el grano del frijol, en especial los taninos y otros orto-hidroxy-polifenólicos que pueden combinarse con las proteínas y así reducir el valor biológico de la comida consumida. Métodos rápidos y sencillos de extracción y separación de los fenólicos del frijol han sido desarrollados.

El grano es molido en un molino de martillo usando un cedazo de tamiz # 50. Las partículas de testa son separadas de las partículas del embrión por un aparato de succión. La extracción se hace en un aparato mini-Soxhlet usando 0.01% ácido fórmico en alcohol metílico. La separación preparatoria se hace con cromatografía circular usando papel cargado de gel de sílice y solvente de n-butanol: ácido acético:agua. La separación por cromatografía de capa fina (TLC) bidimensional puede ser útil para mejor resolución usando una mezcla de celulosa microcristalina y gel de sílice. El primer solvente es tolueno:formol:ácido fórmico y el segundo es n-butanol:ácido acético:agua.

Los resultados preliminares indican que hay tres principales componentes en los embriones de los frijoles blancos, rojos y negros. Las testas de frijoles rojos y negros contienen, además de los componentes de color, algunos sin color que no están presentes en el frijol blanco.

Al cocinar en agua, componentes de las testas difunden de la pulpa al caldo y algunos fenólicos se unen a las proteínas solubles del embrión.

Se está llevando a cabo la identificación de los diferentes componentes por espectrofotometría y análisis de métodos químicos.

# CONTENIDO DE POLIFENOLES EN CULTIVARES DE FRIJOL COMUN *P. vulgaris* Y EFECTO SOBRE LA DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEINA

R. Bressani, J. E. Braham y L. G. Elías\*

El frijol común, como otras leguminosas, contiene factores de acción fisiológica adversa, como los inhibidores de tripsina, hemaglutininas y, posiblemente, los polifenoles. Los primeros, sin embargo, son destruidos por el proceso de cocción usado para el consumo del frijol, no así los polifenoles, que pueden interferir con la utilización de los nutrientes del frijol. Por otro lado, se ha indicado que los polifenoles favorecen la germinación del grano de frijol y puede que sean importantes en los aspectos de aceptabilidad por el consumidor. Los polifenoles pueden ser eliminados del frijol por medios genéticos, sin embargo, antes de hacerlo es necesario establecer si en realidad y en qué grado afectan la utilización nutricional del frijol. El presente estudio, parte de un programa más extenso, pretende obtener información en este sentido. Varios lotes de frijol común han sido analizados para determinar su contenido de polifenoles expresándolos como ácido tánico o como equivalentes de catequina. En un grupo de 319 cultivares formados de 31 blancos, 249 negros y 39 rojos se encontró un promedio de 0.38% ácido tánico (0.16-0.53) para los blancos, 1.13 (0.72-1.71) para los negros y 1.14 (0.87-1.52) para los rojos. En otro grupo de cultivares recibidos del CIAT, 3 blancos dieron un promedio de 0.24 mg/g (0.18-0.28) expresados como equivalentes de catequina, 10 negros 1.99 (0.62-5.90), 4 rojos 6.42 (1.87-10.06) y 3 de color café 9.19 (0.38-14.10). Estos valores están dentro del rango informado por otros investigadores, siendo los blancos los de más bajo contenido, los negros y rojos intermedios y los de color café los más altos en polifenoles. Los polifenoles se encuentran principalmente en la cáscara del grano con cantidades pequeñas en el cotiledón, de acuerdo a estudios en los que se separó la cáscara del grano de cultivares blancos, negros y rojos. Los resultados de varios estudios han indicado una pérdida que varía entre 30 y 49% durante la cocción. Esta cantidad se recupera parcialmente en las aguas de cocción y el resto posiblemente se liga a los componentes orgánicos de los cotiledones, principalmente proteína. Estudios de digestibilidad proteínica realizados en animales de experimentación indican que ésta es más alta para los cultivares blancos que para los rojos y negros, siendo estos últimos los que contienen mayor cantidad. Sin embargo, dentro de un mismo color de grano, la relación entre fenoles y digestibilidad no es altamente significativa. Estudios preliminares en humanos han indicado un efecto relativamente leve, el cual sería difícil de medir al consumir frijol con otros alimentos, objeto actual de estudio. En base a estos datos se concluye que no es todavía posible recomendar la eliminación de los fenoles del frijol ya que su efecto es leve y puede ser menos importante que los efectos favorables en germinación y aceptabilidad.

\* Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

# ESTUDIOS SOBRE EL USO DE SOLUCION DE NaCl PARA EL CONTROL DEL ENDURECIMIENTO Y DEL BIODETERIORO DEL FRIJOL COMUN *Phaseolus vulgaris* Y DEL CAUPI *Vigna sinensis*

M.R. Molina, M.E. Rizo, M.A. Baten y R. Bressani\*

Se ha informado ya que un período de remojo del frijol negro recién cosechado en solución de NaCl (15% a 20%) por una hora a temperatura ambiente, seguido de secado al sol previo a su almacenaje, tiende a minimizar el desarrollo de su dureza y su biodeterioro cuando se almacena a 25°C. Con el fin de comprobar tal hallazgo y de determinar la posible aplicación de esta tecnología a otro tipo de frijoles aparte del frijol negro, se desarrolló el presente estudio utilizando frijol común negro, rojo y blanco y frijol caupí. Para tal efecto, se determinó inicialmente el tiempo mínimo de remojo a temperatura ambiente necesario para asegurar una máxima absorción de solución de NaCl tanto al 15% como al 20%. Los resultados indican que cada tipo de grano recién cosechado, con contenido similar de humedad (12% a 15%) muestra una capacidad de absorción diferente al tiempo mínimo determinado de tres horas de remojo. Los granos así tratados fueron luego secados al sol hasta obtener un nivel de humedad promedio de 10% a 12% y luego fueron almacenados en sacos de tela a 25°C y condiciones de humedad relativa ambiente (60-65%) y a 35°C, y 80% de humedad relativa. Los resultados de dureza del grano previamente sujeto a cocción en agua hirviendo por 90 minutos (30 min en el caso del caupí) obtenidos por prueba de puntura en el texturómetro Instron al inicio y después de 6 meses de almacenaje muestran que los tres tipos de frijol común mostraron desarrollo de dureza solamente cuando fueron almacenados a 35°C, mientras que el caupí no mostró ninguna manifestación de tal fenómeno cuando se almacenó a 25°C ó 35°C. De los tres tipos de frijol común evaluados solamente el frijol negro mostró un desarrollo de dureza cuando se almacenó a 25°C. Estos hallazgos, así como la diferente magnitud de la dureza desarrollada por los tres tipos de frijol común sin tratamiento usados como control después de seis meses de almacenamiento a 35°C (750 g-f, 560 g-f y 530 g-f, para el frijol negro, rojo y blanco, respectivamente) reflejan una diferencia en el comportamiento de los tres tipos de frijol evaluados. Sin embargo, los datos obtenidos revelan el efecto benéfico del tratamiento con soluciones de NaCl en la minimización del desarrollo de dureza en los diferentes tipos de frijol común evaluados. En todos los casos, la solución al 15% de NaCl mostró ser la más eficiente en tal efecto. Estos hallazgos revelan la posible aplicación de esta tecnología en cualquiera de los tres tipos de frijol común evaluados, en el control del desarrollo de dureza. Una evaluación de los granos dañados por insectos después de 6 meses de almacenamiento demostró que el tratamiento con solución salina (tanto al 15 como al 20%) ejerció un efecto

to significativo en disminuir el grado de biodeterioro por insectos tanto en el frijol negro como en el blanco y rojo. En el caso del caupí el efecto benéfico detectado fue mínimo, posiblemente debido a que el tratamiento y secado posterior pudo fracturar parcialmente la cáscara de este grano, haciéndolo así parcialmente más susceptible al ataque por insectos. Los frijoles comunes usados tratados con las soluciones salinas estudiadas mantuvieron un mayor índice de solubilidad de nitrógeno, así como una mayor capacidad de absorción de agua durante el tiempo de almacenaje a las dos condiciones evaluadas. Este fenómeno no se observó en el caso del caupí, donde los valores hallados fueron similares para los frijoles tratados y no tratados. La calidad proteínica no se vio afectada por el tratamiento con soluciones salinas, como lo demostraron los valores similares de Razón Protéica Neta (RPN) hallados en las muestras tratadas y no tratadas. Asimismo, su aceptabilidad organoléptica tampoco se vio afectada por el tratamiento con solución salina. Esto último puede explicarse dado que el incremento en contenido de minerales, evaluados como ceniza total, se incrementó en sólo 1 a 2% por los tratamientos usados. Debido a estos hallazgos y a la consideración que esta tecnología ofrece otra alternativa para la preservación de un grano básico como es el frijol, se continúan las investigaciones en este rubro a fin de determinar su viabilidad de implementación.

\* *Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, INCAP, Guatemala.*

# ESTUDIOS SOBRE LA INFLUENCIA DE DIVERSAS SALES DE SODIO EN LA GELIFICACION DE ALMIDON DE FRIJOL ENDURECIDO PRECOCIDO POR EXTRUSION

M.R. Molina, M.A. Baten, A. Conde y R. Bressani\*

El proceso de extrusión, especialmente en lo referente a su bajo costo, ha sido reconocido como una alternativa variable para la manufactura de productos alimenticios a partir del frijol endurecido. Sin embargo pruebas preliminares realizadas usando frijol endurecido, tanto seco como remojado por 16 horas en agua a temperatura ambiente, mostraron que al procesarlo por extrusión a la temperatura máxima obtenible (100° a 110°C) el almidón del producto prácticamente no era modificado, encontrándose viscosidades máximas mayores de 600 Unidades Brabender (UB) a 97°C. Dado que como se ha informado el uso de una solución de sales de sodio (2.5% NaCl, 1.0%  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , 0.75%  $\text{NaHCO}_3$  y 0.25%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) para la cocción del frijol endurecido tiende a disminuir su tiempo de procesamiento, se decidió investigar la posible utilización de tal solución para acelerar la gelatinización del almidón del frijol endurecido a través de un proceso de cocción por extrusión. Con tal propósito se trabajó con frijol negro endurecido suministrado por el Instituto de Comercialización Agrícola (INDECA) del Ministerio de Agricultura de Guatemala. Este grano fue quebrantado y sometido a remojo por 16 horas a temperatura ambiente en la solución antes mencionada en la proporción 1:2. Luego de tal operación la solución fue descartada y el frijol humedecido (70% de humedad en promedio) fue cocinado por extrusión, utilizando el extrusor Brady Crop Cooker a una temperatura entre 85 y 90°C operando el aparato a una apertura de cono de 0.6 mm y con una velocidad del tornillo alimentador de 32 rpm. En forma similar se procesó el grano endurecido y quebrantado utilizando una solución al 2.5% de NaCl, así como otra al 0.75% de  $\text{NaHCO}_3$  y una tercera conteniendo las dos sales mencionadas en la concentración citada. El producto extruído (40% de humedad promedio) fue luego secado por aire a una temperatura de aire entrante de 125°C hasta un 10% a 12% de humedad y molido a 60-80 mallas. Las evaluaciones de viscosidad amilográfica de los productos mostraron que la viscosidad máxima obtenida a 97°C era mayor (480 U.B.) cuando se usaba sólo solución de NaCl para remojo, seguida de aquéllas en que se utilizó la mezcla de NaCl y  $\text{NaHCO}_3$  (170 U.B.), luego en la que se usó sólo  $\text{NaHCO}_3$  (110 U.B.) y, por último, en la que se usaron todas las sales (20 U.B.). Esto indica un mayor grado de gelatinización del almidón durante extrusión en este último caso, lo cual implicaría un mayor grado de cocción. Una harina de frijol precocida totalmente por métodos tradicionales, no desarrolló ninguna viscosidad a 97°C. Además se obtuvo una correlación negativa ( $r = -0.81$ ) significativa ( $P/0.05$ ) entre el grado de viscosidad y el grado de opacidad del color de la muestra obtenida en el tintómetro Lovibond (Fig. 1).

esto que a mayor grado de gelatinización se obtiene un producto más oscuro y de mejor aceptabilidad. Al evaluar la viscosidad amilográfica de las mismas muestras (incluyendo la muestra patrón de harina precocida) después de someterlas a cocción por ebullición en agua a reflujo por 10 min, utilizando una razón 1:7 harina:agua, se encontró que la viscosidad a 25°C era mayor en aquellas que habían presentado una mayor viscosidad a 97°C previo a su reconstitución. Lo anterior implica, de nuevo, un grado de menor cocción por extrusión en los productos con mayor viscosidad amilográfica. Dado que la aplicación de sales de sodio indicadas puede hacer posible su empleo de la tecnología de cocción por extrusión de relativo bajo costo para la utilización del frijol endurecido como alimento humano, actualmente se continúa esta línea de investigaciones para determinar la calidad nutritiva del producto, así como la posible reutilización de la solución de remojo, otros parámetros que puedan influir sobre el costo del proceso. Pruebas realizadas al momento señalan que son necesarias sólo 6 horas de remojo para asegurar una máxima absorción de las soluciones evaluadas por el frijol utilizado.

# ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS PARA LA PRODUCCION DE FRIJOL ENTERO ENLATADO Y HARINA PRECOCIDA DE FRIJOL UTILIZANDO FRIJOL NEGRO ENDURECIDO

M.R. Molina, A. Conde, M.A. Baten y R. Bressani\*

Como se ha señalado en repetidas ocasiones, el endurecimiento del frijol representa una de las principales causas del deterioro de este grano básico durante su almacenamiento. Dado que la implementación de alternativas tecnológicas existentes para minimizar el desarrollo del endurecimiento de esta leguminosa cuando se almacena puede tomar algún tiempo y dado también, que sería muy optimista esperar que todo el grano cosechado pudiese ser sujeto a un tratamiento y/o condición de almacenaje que minimice su endurecimiento, se consideró necesario evaluar alternativas tecnológicas que permitan la utilización de un frijol ya endurecido para consumo humano. Para el efecto se utilizó un lote de frijol negro ya endurecido (año de cosecha: 1975) que fuera suministrado por el Instituto de Comercialización Agrícola (INDECA), Ministerio de Agricultura, Guatemala. El frijol negro mencionado fue procesado para obtener una harina precocida y por otra parte un frijol entero enlatado. En el caso de la harina precocida se sometió al grano a cocción en retorta (121°C) por 15 min. Para esta operación al frijol se le adicionó una solución acuosa de sales de sodio (NaCl, 2.5%, Na<sub>3</sub> PO<sub>4</sub>, 1.0% Na HCO<sub>3</sub>, 0.75% y Na<sub>2</sub> CO<sub>3</sub>, 0.25%) en la proporción de 1 a 2. Tal solución es similar a la informada en la literatura para acelerar la cocción del frijol endurecido. El grano ya cocido en ese tiempo fue pasado a través de un finalizador a fin de remover parte de la cáscara. El puré obtenido del paso anterior fue luego secado en un secador de rodillos dobles a una temperatura de superficie de 94°C usando una velocidad de 8 rpm y una apertura entre rodillos de 0.13 mm. Por balance de materiales se pudo estimar que se recuperaba como producto entre el 80 y el 85% de la materia prima original. Una estimación de costos de operación reveló que el costo final del producto seco sería de Q.3.50/kg, y que de dicho precio un 20% lo representaba el costo de las sales de sodio de calidad reactivo usadas. Considerando lo anterior, actualmente se evalúa la importancia relativa de cada una de las sales en la mezcla, así como la posibilidad de usar sales de calidad comercial con la misma eficiencia. En el caso del frijol entero enlatado se procedió a llenar latas de 5.5 onzas de capacidad con 47.5 g de frijol crudo previamente lavado, 112.5 ml de la solución de sales de sodio antes referida, 0.125 g de ajo en polvo y 0.5 g de cebolla en polvo, por lata. Las latas fueron evacuadas de aire por 2 min. en atmósfera de vapor y engargoladas o selladas a una temperatura interna de 60°C. Posteriormente fueron procesadas térmicamente en la retorta (121°C) por un total de 65 min. para asegurar su cocción y esterilización en el euvase. Dicho tiempo fue previamente estimado en base a las curvas de transferencia de calor obtenidas para el producto. Las latas fueron luego enfriadas con agua corriente a temperatura ambiente.

Una evaluación de la calidad del enlatado demostró que el envase a temperatura ambiente tenía un vacío equivalente a 460 mm de Hg y un espacio de cabeza de 0.9 a 1.0 cm, mientras que el producto presentaba un pH de 7.8, una humedad del 69.3%, una densidad de 1.04 g/cc y un contenido de proteína cruda ( $N \times 6.25$ ) de 6.3% (base húmeda). Una estimación de los costos operacionales reveló que, en este caso, las sales representaban sólo un 9% del costo del producto mientras que el envase representaba del 55% al 60% del mismo. Tanto esta estimación como la de la harina precocida contempla un costo de Q.24.00/100 lb de frijol en grano, que es el que se pretende recuperar. Considerando que ambos productos tuvieron una aceptabilidad alta en pruebas organolépticas realizadas al efecto, se continúan los esfuerzos para reducir los costos operacionales y ofrecer alternativas tecnológicas como las citadas, para aprovechar las cuantiosas cantidades de frijol deteriorado por endurecimiento durante su almacenamiento.

# EL SISTEMA ALIMENTARIO ARROZ-FRIJOL EN HUMANOS. SU POSIBLE MEJORAMIENTO

E. Vargas\*, R. Bressanni\*\*, D. Navarrete\*\*

El estudio aquí descrito se llevó a cabo con el objeto de medir en humanos adultos, el valor nutritivo de una mezcla arroz-frijol, y cuantificar las cantidades de cada alimento y de los nutrientes (proteínas, aminoácidos y energía) necesarios para alcanzar un alimento de alta calidad nutritiva que supla los requerimientos de la población. Esta información puede servir entre otras cosas, de base para el mejoramiento genético nutricional. Se llevaron a cabo cuatro estudios utilizando en cada uno de ellos 10 individuos de una edad comprendida entre los 20 y 32 años. Se utilizó como fuente de proteína principal una mezcla de arroz y frijoles (*Phaseolus vulgaris*) en una proporción de 83% de arroz y 17% de frijol, lo cual equivale en base proteínica a una relación 60:40 arroz:frijol, respectivamente. Se utilizó un diseño factorial de  $2 \times 2$ , siendo los factores dos niveles de energía (45 y 50 kcal/kg de peso/día) y dos niveles de suplementación proteínica con leche (0 y 10% de la proteína de la mezcla se sustituyó por leche instantánea descremada). Como indicador de la calidad de las mezclas señaladas se utilizó el índice de balance de nitrógeno corto, la digestibilidad de la proteína y energía de las mezclas, así como la energía metabolizable y el patrón de aminoácidos de las mismas. Los resultados indican que la suplementación con leche mejora significativamente ( $P < 0.05$ ), la calidad proteínica de la mezcla reflejándose esto, en una disminución de 17.2 mg de nitrógeno/kg de peso/día para alcanzar equilibrio nitrogenado, lo cual significa para un individuo de 65 kg una disminución en consumo de 200 g de mezcla húmeda por día. Asimismo, los resultados muestran que la suplementación calórica no mejora la retención de nitrógeno en forma apreciable. El patrón de aminoácidos de la mezcla sugiere una deficiencia en aminoácidos azufrados, sin embargo, la mezcla suplementada con leche, a cualquier nivel de energía, tiene una calidad proteínica semejante a la leche íntegra. La suplementación con leche mejora ligeramente la digestibilidad de la proteína aumentando ésta de 59.4 hasta 65.0% para las mezclas no suplementada y suplementada, respectivamente. Este aumento no fue significativo ( $P > 0.05$ ). La densidad energética no afectó la digestibilidad de la proteína. La suplementación proteínica o calórica no mejora la digestibilidad de la energía, obteniéndose un valor promedio para la dieta de 93.7%. La energía metabolizable de la dieta fue de 92.4%.

\* Investigador Asociado del Programa INCAP/UNU, con sede en el INCAP.

\*\* Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

# DIGESTIBILIDAD Y CALIDAD PROTEINICA DEL FRIJOL COMUN SOLO O CON MAIZ, EN HUMANOS JOVENES

D. Navarrete, R. Bressani y L.G. Elías\*

El propósito del presente estudio fue obtener información sobre la digestibilidad en sujetos humanos, de la proteína del frijol, solo o en mezclas con maíz. La digestibilidad de la proteína del frijol es baja y los valores disponibles se han obtenido únicamente en animales experimentales. Se utilizó un total de 36 hombres jóvenes de 23 a 25 años de edad, quienes fueron alimentados con frijol como única fuente de proteína, con adecuación nutricional en energía (45-50 kcal/kg peso/día) y de vitaminas y minerales. Se utilizaron muestras de frijol común rojo y negro por ser los más populares, cocidos enteros, colados o quebrantados. En otros experimentos el frijol cocido se utilizó con tortilla en una proporción en base seca de 70 partes de maíz y 30 partes de frijol. Tanto la digestibilidad de la proteína como el valor proteínico se midió por medio de la técnica de balance de nitrógeno, a través de la cantidad de proteína ingerida y de la excretada en heces (digestibilidad) y orina (valor proteínico). Con respecto a la digestibilidad de la proteína, ésta fue de 77.0 y 76.6% para el frijol negro y rojo, respectivamente en comparación con un valor de 86% para la carne usada como proteína testigo. La diferencia fue estadísticamente significativa entre frijoles y carne, pero no entre frijoles. Con relación a la forma de consumo, se encontró que la digestibilidad fue de 54.6, 57.8 y 48.4% para el frijol entero cocido, quebrantado y colado, respectivamente. La menor digestibilidad del colado no se puede explicar a menos que sea debida a reacciones de fenoles con proteína. La digestibilidad de la proteína del frijol comparada con la de la mezcla tortilla/frijol fue esencialmente igual (60.0-61.0%); sin embargo, la calidad proteínica de la mezcla fue relativamente alta, indicando los datos que un individuo promedio está en balance positivo de nitrógeno al ingerir 0.61 g proteína/kg/día, equivalente a 4.6 g de mezcla seca/kg/día, ó 3.22 g de maíz y 1.38 g de frijol por kg por día. Este efecto se atribuyó al efecto benéfico complementario entre las proteínas del maíz y del frijol.

\* Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Guatemala, C.A.

# EVALUACION DE ESTANDARES TECNOLOGICOS DE 34 VARIEDADES DE *Phaseolus vulgaris*

L. G. Elías y R. Bressani\*

Estudios anteriores llevados a cabo con respecto a los factores que afectan la aceptación de las leguminosas por el consumidor sugerían entre otros hallazgos, una cierta relación entre diferentes parámetros físico-químicos del grano, y sus características de cocción. Se hizo evidente en dicho estudio, la complejidad del problema, ya que aparentemente, el tiempo de cocción está influenciado simultáneamente por una serie de características como el peso, el tamaño, el color, la capacidad de absorción de agua, el porcentaje de cáscara y el contenido de proteínas de la semilla y carbohidratos totales. Se consideró así de importancia la necesidad de contar en futuros estudios con un mayor número de muestras de un mismo color, y dentro de él, un amplio rango de variabilidad, especialmente en las características físicas del grano. Debido a que el tiempo de cocción representa después del color y del sabor la calidad más apreciada por el consumidor, el presente trabajo tuvo como finalidad relacionar específicamente ciertas características físicas del grano con el tiempo de cocción de diferentes variedades de *Phaseolus vulgaris*, recibidas directamente del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Estas muestras fueron seleccionadas en base al color y al tamaño de las semillas, contándose con 10 cultivares recién cosechados de frijoles rojos, 9 cafés, 9 blancos y 5 negros. En líneas generales los resultados indican que existen diferencias significativas en el tiempo de cocción de las muestras de frijol de diferentes colores. Se encontró también al analizar los frijoles en conjuntos, una relación entre el tamaño de la semilla y el tiempo de cocción. En algunos casos esta característica estuvo también asociada a la dureza del grano y a la capacidad de absorción de agua por parte de la semilla. Los frijoles de color negro mostraron consistentemente un comportamiento diferente con respecto a algunos parámetros físicos, principalmente en lo que se refiere a la correlación entre peso y volumen de las semillas. Una posible explicación a estas observaciones es que la variabilidad genética en los cultivares negros sea más estrecha que en los cultivares de otro color, a juzgar por los datos de peso por grano de los frijoles de color negro. Se discutirá también algunas posibilidades sobre las causas que determinan el tiempo de cocción en las muestras estudiadas sugiriendo la necesidad de estudiar la estructura y la compactación celular en diferentes cultivos de *Phaseolus vulgaris*.

\* Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

**ARROZ**

# Genotecnia

## EVALUACION DE LINEAS Y VARIEDADES DE ARROZ BAJO CONDICIONES DE SECANO EN LA COSTA NORTE DE HONDURAS

L. Crivelli, A. Escoto y N. Reyes Discua\*

El ensayo denominado VIRAL-S (preparado por ICA-CIAT, Colombia), fue sembrado en la Estación Experimental de Guaymas en primera de 1979, con el objetivo de evaluar el comportamiento de materiales promisorios bajo condiciones de temporal.

Tanto las prácticas agronómicas como la toma de datos se realizó de acuerdo al instructivo que acompaña el ensayo y al manual estandar de evaluación de buena distribución y alta precipitación pluvial.

Se obtuvieron rendimientos desde 2.63 a 4.43 ton/ha de grano en granza al 12% de humedad, las mejores líneas y variedades fueron:

P1369-4-16M-1-2M, CICA-8, P1397-4-9M-3-3M-3, P1377-1-15M-4-1M-1, P1264-6-1-1M-1-3M-4 y P1377-1-15M-1-2M-3, las cuales produjeron 4.43, 4.34, 4.33, 4.19, 4.04 y 4.03 ton/ha.

Las de más bajo rendimiento fueron los testigos CICA-4 y CICA-9 con rendimientos de 3.84 y 3.63 ton/ha respectivamente. Estas a su vez fueron las únicas que mostraron daños de pyricularia tanto al follaje como al cuello de la panoja.

\* *Ingeniero Agrónomo Asistente Proyecto Arroz, Ing. Agr. Asistente Proyecto Arroz, Ph.D. Jefe Nacional Proyecto Arroz, Secretaría de Recursos Naturales, San Pedro Sula, Honduras, C.A., respectivamente.*

# MATERIALES SOBRESALIENTES EN LOS ENSAYOS INTERNACIONALES VIRAL-P, VIRAL-T y VIRAL-S CONDUCTIDOS EN CONDICIONES DE SECAÑO EN LA COSTA NORTE DE HONDURAS

L. Crivelli, A. Escoto y N. Reyes Discua\*

Los ensayos indicados fueron preparados por el ICA- CIAT (Colombia) y sembrados en la Estación Experimental de Guaymas en primera de 1979, con el objetivo de evaluar el comportamiento de materiales promisorios bajo condiciones de temporal.

Tanto las prácticas de cultivo como la toma de datos se realizaron acorde a los instructivos respectivos y al manual estandar de evaluación, durante la conducción de los mismos prevalecieron condiciones de buena distribución y alta precipitación pluvial.

Los materiales que snperaron las 4.0 Tn/ha de grano al 12% de humedad se indican a continuación para cada uno de los ensayos:

1. VIRAL-P; IET 4094 é IET 5518
2. VIRAL-T; IET 1785, IR 4568-225-3-2, IR4744-295-2, IR5201-65-1-2 é IR2058-78-1-3-2-3
3. VIRAL-S; IR9771-1141-5, IR1529-439, IR9679-9-2-39, MRC-179-9; GAMA 318, CR-1113 y CICA-8.

Todos los materiales referidos mostraron buena tolerancia a pyricularia, tanto al follaje como al cuello de la panícula.

\* *Asistentes y Jefe Nacional del Proyecto de Arroz, Programa de Investigación Agropecuaria, San Pedro Sula, Honduras, C.A.*

# EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE 18 GENOTIPOS DE ARROZ BAJO LAS CONDICIONES DE LA ZONA SUR Y SURORIENTAL DE GUATEMALA

Oswaldo Rolando García Tecún\*

Con el objeto de seleccionar una o más variedades de arroz que respondan en forma consistente a condiciones de humedad limitada, se procedió en 1979 a evaluar en 6 ambientes contrastantes comprendidos en la zona ecológica tropical seca, 14 variedades y líneas de arroz en comparación con 4 testigos locales.

Del análisis de "Estabilidad" para las 6 localidades, se encontró que algunos materiales como "Taichung Sen Yu 195", con buena característica de Centro Blanco tiene además, un buen comportamiento en todos los ambientes ( $b_i = 1$  y  $Sd_i^2 = 0.3$ ) y su rendimiento medio general superó en 1.0 TM/ha a las variedades tradicionales.

La variedad "Diwani" mostró ser resistente a deficiencias en humedad en el suelo así como a condiciones climáticas calientes y secas. Algunos materiales que mostraron cierta susceptibilidad tales como B541b-Kn-7-1-2-3 y Tikal 2 (testigo), poseen un alto poder de recuperación después de los períodos secos lo que a la postre determinó se mantuvieran entre los más rendidores.

La precocidad de la variedad "Le bonnet" (testigo) bajo las condiciones de la zona suroriental cuya etapa de embuchamiento e inicio de floración, coincidieron con la época seca (canícula), fue determinante para que este material obtuviera como promedio general el más bajo rendimiento, 1.7 TM/ha.

\* *Ing. Agr., Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala.*

# VIVERO ESPECIAL DE RENDIMIENTO DE ARROZ PARA AMERICA LATINA. VERAL-79

Carlos Francisco Alburez Ortega\*

Este vivero se instaló y evaluó bajo las condiciones de Secano de la costa atlántica de Guatemala. El manejo del experimento se hizo acorde al instructivo enviado de CIAT.

De las 11 líneas evaluadas, se seleccionaron las líneas S738, S854, S728 y S715 las cuales presentaron buenas características agronómicas, tolerancia a enfermedades de origen fungoso y buen potencial de rendimiento. En cuanto al comportamiento de los testigos, CICA 7 tuvo una buena adaptación a las condiciones locales, CICA 8 se acamó en 2 réplicas (estado 7), CICA 4 y TIKAL 2 (testigo local) fueron severamente atacadas por *Pyricularia oryzae* tanto en el área foliar como en la base del cuello de las panículas.

\* Ing. Agr., Investigador Profesional I, Programa de Arroz, ICTA, Guatemala.

# VIVERO CENTROAMERICANO

Oswaldo Rolando García Tecún\*

Con el objeto de evaluar el comportamiento de 64 genotipos de arroz que se han mostrado sobresalientes en el área de Centroamérica y Panamá; se estableció un vivero en la zona sur (Centro de Producción Cuyuta) y uno en la zona norte (Centro de Producción Cristina). Se detectaron diferencias en respuesta por localidad de la gran mayoría de los materiales tanto nacionales como introducidos. Algunos como IR-579-802-IM-4, P896-8-7-2-1-1B-2-6 tuvieron un buen rendimiento en ambas localidades.

Otros como P901-22-7-2-3-2-1B-CR-2 y P881-22-1-B-CR5-11 además de un buen rendimiento mostraron características agronómicas deseables. Un buen número de ellos fueron susceptibles a enfermedades fungosas especialmente a *Rhynchosporium oryzae*.

De los materiales nacionales el de mayor rendimiento fue la Línea 2089.

\* *Inv. Agr., Investigador Asistente Programa de Arroz, ICTA, Guatemala.*

# COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 18 VARIETADES DE ARROZ BAJO DOS AMBIENTES Y CONDICIONES DE CULTIVO

Ezequiel Espinosa\*

El arroz se cultiva en Panamá mayormente bajo el sistema de secano en las regiones más lluviosas del país, pero en la actualidad se han iniciado nuevas explotaciones bajo condiciones de riego en la región central del Istmo en la vertiente del Pacífico, donde la precipitación pluvial es más escasa.

Para medir la influencia de los factores externos en el comportamiento agronómico de variedades de arroz de uso comercial y que tienen diferente lugar de origen, se establecieron sendos ensayos de rendimiento en las localidades de Tocumén, bajo condiciones de secano, y en Río Hato bajo condiciones de riego. Los resultados indican que las variedades ensayadas se comportaron mejor en Río Hato que en Tocumén, lo cual se atribuye a que la incidencia de las enfermedades Piricularia y Pudrición de la vaina fue mucho menor en las condiciones de ambiente seco que prevalecen en Río Hato que en Tocumén donde la humedad relativa es alta. Por otro lado, la mayor luminosidad que prevaleció en la región de Río Hato pudo haber sido factor determinante en la obtención de un mayor rendimiento de grano.

Sin duda con el cultivo bajo riego se aseguró una dotación uniforme de agua durante todo el ciclo del cultivo, mientras que la siembra de secano se vio expuesta a diferentes períodos de sequía durante el desarrollo del cultivo.

\* *Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá.*

# ENSAYO DE RENDIMIENTO DE ARROZ DE 14 LINEAS PROMISORIAS DE ARROZ EN COMPARACION CON 2 VARIEDADES LOCALES

Carlos Francisco Alburez Ortega\*

El experimento se llevó a cabo bajo las condiciones de Secano de 3 zonas ecológicas bien diferenciadas de Guatemala, instalándose 2 ensayos en la costa atlántica y 1 en la del Pacífico.

El objetivo del experimento era determinar el potencial de rendimiento, resistencia a enfermedades fungosas y características deseables en la arquitectura de planta.

Con la información obtenida de las evaluaciones de campo y el análisis combinado, se seleccionaron las líneas 3226, 3022, 2174 y 3276 como germoplasma promisorio.

Los testigos locales TIKAL 2 y BLUE BONNET 50 fueron atacados por *Pyricularia oryzae* tanto al follaje como a la base de las espigas, especialmente en el ensayo instalado en el valle del Motagua en la costa atlántica.

\* Ing. Agr., Investigador Profesional I, ICTA, Guatemala.

# RESULTADO DEL PRIMER VIVERO CENTROAMERICANO DE ARROZ SEMBRADO EN EL SALVADOR EN 1979

Luis Alberto Guerrero\*

Se reportan los resultados obtenidos de 60 cultivares élitos de los países centroamericanos. El ensayo se estableció en la Estación Experimental de San Andrés, bajo condiciones de secano durante 1980. Se utilizó como criterio de selección la reacción de los cultivares a las enfermedades causadas por los hongos, *Pyricularia oryzae*, *Rhynchosporium oryzae*, vigor de la plántula y otras características agronómicas.

Se encontró que existían diferencias marcadas de rendimiento entre los cultivares, siendo el promedio general de 4634 kg/ha. En general los cultivares en estudio presentaron un buen vigor inicial y resistencia aceptable al hongo *Pyricularia oryzae*.

Los mejores rendimientos fueron registrados para los cultivares P 896-4-12-3-3-2-1B (8060 kg/ha); P882-2-1-B-4-6-1-1 (7632 kg/ha); P881-19-22-9-1B-1-2 (7154 kg/ha). Sin embargo el cultivar P896 presentó acame en el presente ensayo. La Línea P923-3-5-3-2-1B-2-4 presentó el rendimiento más bajo (1895 kg/ha).

\* Técnico del Programa de Arroz. Depto. de Fitotecnia, CENTA-MAG, El Salvador, C.A.

## EVALUACION DE VARIEDADES Y LINEAS PROMISORIAS DE ARROZ *Oryza sativa* L.

Jorge A. Gudiel y W. Ramiro Pazos M.\*

Un total de 25 variedades y líneas seleccionadas por el Programa en 1978, fueron evaluadas en 4 localidades del valle del Polochic en la Zona Ecológica Tropical Húmeda de Guatemala. La evaluación tuvo lugar en condiciones de Secano favorecido durante la época lluviosa. El suelo donde se localizaron los ensayos es franco-arcillo-limoso con pH 5.9 a 6.8, característico de la región.

De los resultados se concluye que 11 de los materiales evaluados se comportaron en términos generales como promisorios en las 4 localidades. Las líneas Gu4440-10 e IR4422-98-3-6-1, alternaron las tres primeras posiciones con el mayor potencial de rendimiento, siendo la línea Gu4440-10 superior a todas al reportar una media de 7.31 TM/ha.

En ausencia de *Pyricularia oryzae*, las variedades Taichung-Seng-Yu 195, Gu4440-10, INTI y TIKAL 2, rindieron arriba de las 8.0 TM/ha. De igual manera se observó que ante una alta incidencia de *P. oryzae* y bajo condiciones climáticas adversas, algunos de los materiales mostraron el tipo de "Resistencia Horizontal" a este patógeno, siendo además, relativamente estable su rendimiento, 6.05 a 4.7 TM/ha, mientras que las variedades cultivadas localmente y otras incluidas en la evaluación redujeron su rendimiento a "0" TM/ha.

\* Ing. Agr. Investigador Asistente Programa Arroz-ICTA; Ing. Agr. Coordinador e Investigador Principal Programa Arroz-ICTA, Guatemala, respectivamente.

# Agronomía

## ENSAYO DE DENSIDAD DE SIEMBRA Y NIVELES DE NITROGENO EN UNA VARIEDAD DE ARROZ

Ana Margoth Chávez y Luis Guerrero\*

Con el objeto de determinar la densidad de siembra más adecuada para el agricultor y encontrar un nivel óptimo de fertilización nitrogenada, se llevaron a cabo dos ensayos en suelos de textura pesada, bajos en nitrógeno, fósforo y potasio.

Se trabajó con la variedad CENTA A-1. Los factores que se estudiaron fueron: densidades de siembra: 65, 114, 162 y 240 kg/ha y dosis de nitrógeno: 0, 80, 160 y

Los resultados de la primera localidad, Nueva Concepción, indican un incremento de 2700 kg/ha de arroz en granza o sea un 90% al aplicar 80 kg/ha de nitrógeno, la producción aumenta a 114% al aplicar 160 kg/ha de nitrógeno y un 126% al aplicar 240 kg/ha de nitrógeno, todos éstos con respecto al testigo (0 kg/ha de nitrógeno). En cuanto a las densidades de siembra, la producción se incrementa un 18% al comparar las densidades de 65 kg/ha y 114 kg/ha de semilla, aumenta en 24% al sembrar 162 kg/ha y un 20% al sembrar 211 kg/ha de semilla.

En la segunda localidad, San Francisco Gotera, la producción se incrementa un 18% al aplicar 80 kg/ha de nitrógeno, aumenta un 29% al aplicar 160 kg/ha y un 27% al aplicar 240 kg/ha de nitrógeno, todos éstos con respecto al testigo (0 kg/ha de N). Los rendimientos aumentan un 2.5% al sembrar la densidad 114 kg/ha, disminuyen un 2.5% al sembrar 162 kg/ha y un 13% al sembrar 211 kg/ha de semilla.

De las dos localidades, la de Nueva Concepción ha respondido más a los tratamientos de nitrógeno; con respecto a las densidades, en San Fco. Gotera, el rendimiento disminuyó al aumentar la densidad de siembra.

\* Centro Nacional de Investigación Agropecuaria, CENTA, El Salvador.

# ESTUDIOS DE FERTILIZACION DE ARROZ EN EL AREA DE BAYANO

R. Lasso, B. Palomino, L. Arauz,  
F. Sousa y B. Name\*

Estudios de laboratorio, invernadero y campo se han realizado para el área arrocerá de la Finca 32 de la Corporación Bayano. Estos trabajos cubren el período 1976, 1977 y 1978.

En invernadero, con sorgo E-57 como planta indicadora, se obtuvo respuesta a nitrógeno, fósforo, azufre y calcio. En campo, empleando la variedad Anayansi, sólo ha habido respuesta clara al nitrógeno.

\* *Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.*

# EVALUACION DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ *Oryza sativa L.*

Jorge A. Gudiel y W. Ramiro Pazos M.\*

En la zona ecológica Tropical Húmeda de Guatemala (valle del Polochic), se realizó un estudio para evaluar la efectividad de algunos herbicidas sobre el control de malezas en arroz bajo condiciones de secano favorecido.

Los herbicidas evaluados fueron: Bifenox, Bentiocarbo y Molinate mezclados con Propanil (LV-10: 350 gr i.a./litro). También se incluyó el Propanil 315 gr i.a./litro + 2(2,4,5-TP) 73.5 gr i.a./litro, aplicado solo. Todos los tratamientos se hicieron una sola vez en post-emergencia temprana. Las malezas predominantes en el área de estudio fueron: *Echinochloa colonum*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus diffusus* y *Cyperus ferax*.

Los índices de evaluación de los diferentes tratamientos indican que los productos evaluados ejercieron un control eficaz sobre las especies de malezas predominantes, exceptuándose el tratamiento con Propanil 315 gr i.a./litro + 2(2,4,5-TP) 73.5 gr i.a./litro, que reportó los índices más bajos de control.

El rendimiento medio del tratamiento que ejerció el mayor control de malezas, Bifenox + Propanil, superó en 5.3 T.m/ha, al Testigo Absoluto y en 0.82 T.m/ha al tratamiento de menor control. Estos rendimientos estuvieron comprendidos entre 6.75 y 5.01 T.m/ha para las parcelas tratadas, comparados con 1.48 T.m/ha, obtenido en las parcelas testigo.

\* Ing. Agr. Investigador Asistente é Ing. Agr. Coordinador é Investigador Principal Programa Arroz-ICTA, Guatemala, respectivamente.

# EVALUACIONES PRELIMINARES DE FUNGICIDAS PARA CONTROL DE *Pyricularia oryzae* EN LA COSTA NORTE DE HONDURAS

Alfredo Escoto Molina\*

La enfermedad causada por el hongo *Pyricularia oryzae* es la que más afecta el cultivo de arroz en Honduras y debido a su importancia se estableció en la Estación Experimental Guaymas (en un lote comercial de CICA-6) un ensayo con el objeto de evaluar 8 fungicidas a diferentes dosis y épocas de aplicación.

Para la obtención de los datos de infección del hongo, se recolectaron 300 panículas por parcela en los 23 tratamientos para calificar el porcentaje de incidencia de daño al cuello de la panícula. Los mejores tratamientos fueron: Benlate (150 gr) + Ditane (1.6 kg), Hinosan (1.0L) y Kasumin (1.0L) por hectárea con un porcentaje de infección de 7, 8 y 10 respectivamente, comparado con el testigo que presentó 18 por ciento de incidencia.

\* *Asistente Proyecto Arroz. Programa de Investigación Agropecuaria. Secretaría de Recursos Naturales Honduras. C.A.*

# CONTROL DE HONGOS PATOGENOS TRANSMITIDOS POR SEMILLA EN ARROZ

A. Ferrer Z., W. Peart y M. Rivera\*

Los hongos *Drechslera oryzae* y *Trichoconis padwickii* afectan la germinación de la semilla de arroz. El control en el campo, de estos patógenos en las etapas de Pre-Floración, Floración, Estados Lechosos y Masoso se realizó utilizando los fungicidas DACONIL, DITHANE M-45, VITAVAX y SISTHANE a 2.0 kg P.C./ha, 5.0 kg P.C./ha, 1.0 lts P.C./ha y 0.75 lts P.C./ha respectivamente. Los lotes median 1/2 ha/tratamiento y la variedad utilizada fue Bowani. El testigo presentó niveles de *D. oryzae* y *T. padwickii* de 41% y 11% respectivamente. Los niveles más bajos de ambos patógenos se observaron en lotes tratados con fungicidas anterior al estado masoso del grano. La incidencia de *D. oryzae* en lotes tratados con DACONIL, DITHANE M-45, VITAVAX y SISTHANE fueron para la primera y segunda aplicación 10,4%; 22,6%; 23,10% y 8,10% respectivamente.

El control de *T. padwickii* fue satisfactorio en todos los tratamientos. El peso en gramos de 500 granos de arroz para los tratamientos DACONIL, DITHANE M-45, VITAVAX, SISTHANE y TESTIGO fue 15.30, 15.46, 15.43, 15.45 y 14.39 respectivamente. El porcentaje de granos vanos, en el mismo orden fue de 4.31%, 4.87%, 4.10%, 3.96% y 8.80%.

•

\* Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

# Prueba de Tecnología

## EVALUACION DE RENDIMIENTOS DE LAS LINEAS AVANZADAS DE ARROZ UTILIZANDO TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA

Leonel Pineda\*

Con el objeto de alcanzar una mayor aceptación de los genotipos generados por ICTA para los agricultores, ha sido necesario el montaje de la Parcela de Prueba como un paso final, previo a lanzar dichos materiales en forma comercial. Para ello se proporcionó únicamente las semillas al agricultor, consistiendo en seis libras para poder sembrar un área de 437 metros cuadrados, siendo únicamente la variable en juego, de potencial varietal. Las líneas evaluadas fueron, la Línea 2089 y la 2070 siendo comparadas con Tikal 2 que es variedad de ICTA en mercado y la variedad criolla Lirita, reportándose rendimientos mayores para la Línea 2089 con 5.57 ton/ha superando en un 86% al Lirita y un 26% al Tikal 2.

\* *Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala.*

# ENSAYOS DE COMPROBACION DE RESULTADOS CON VARIEDADES DE ARROZ

Mario Aragón Argueta, René Villa Acevedo,  
Rafael Martínez Ortiz, Oscar Ricardo Amaya y  
Carlos Hernández\*

Durante los meses de junio a noviembre de 1979, se realizaron cuatro ensayos de comprobación de resultados con variedades de arroz. Los objetivos principales son dar a conocer a los agricultores nuevas alternativas en la selección de variedades que les permitan aumentar la producción por unidad de superficie; e implementar un modelo de generación y transferencia de tecnología entre, las Divisiones de Investigación y Extensión Agropecuaria del CENTA.

Los ensayos se localizaron en las zonas arroceras de los departamentos de Ahuachapán, La Paz, Cabañas y San Miguel, empleando un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y cinco tratamientos. En total se probaron ocho variedades y distribuidas en grupos de cinco en cada localidad, utilizando como testigo las variedades de mayor uso por los agricultores en cada zona y se manejaron con tecnología del agricultor. Las variedades que mejor respondieron en rendimiento (kg/ha) son: "CICA 9" (6928) en Ahuachapán, "CENTA A-1" (5436) en Cabañas, "LINEA 1346" (6419) en La Paz y la "LINEA 1343" en San Miguel.

\* *Centro Nacional de Investigación Agropecuaria, CENTA, El Salvador.*

# ANALISIS COMPARATIVO DE TECNOLOGIA EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN LA REGION OCCIDENTAL DE EL SALVADOR

Félix Enrique Patiño Ruiz\*

La región occidental del país ha tenido siempre gran importancia en la producción de arroz, se ha considerado como una zona altamente tecnificada en este cultivo. Con el objeto de determinar el grado de tecnología de la zona se realizó una encuesta en los departamentos de Ahuachapán, Santa Ana, Sonsonate y La Libertad; para determinar este grado se compararon las tecnologías encontradas con la recomendada por el CENTA para esta región.

Se dividió la región en 6 sectores, encontrándose igual número de tecnologías y en todas ellas un rendimiento mayor que el promedio nacional. Sin embargo, dos sectores son los que llevan la ventaja en cuanto a rendimiento por hectárea; el Sector III Sub-sector Quezaltepeque con 5.15 TM/ha y el Sector IV con 4.89 TM/ha. Una de las causas principales de estos rendimientos es la variedad y su resistencia al ataque de *Pyricularia oryzae* unida a interacciones positivas de otros factores como son: Densidad de siembra, control de malezas, fertilización y preparación del suelo.

El rendimiento promedio de la zona, es alto 3.82 TM/ha, mayor que el nacional, pero este promedio ha sufrido una reducción en los últimos años, debido principalmente a la susceptibilidad de las variedades al ataque de *Pyricularia*; otro factor es la preparación inoportuna de las tierras debido más que todo a irregularidades en las lluvias, pero dada la importancia que reviste el ataque de *Pyricularia* se hace necesaria la liberación de nuevas variedades que presenten resistencia a dicha enfermedad.

\* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA. Ministerio de Agricultura y Ganadería - M.A.G., El Salvador.

# PARCELAS DE PRUEBA DE ARROZ

Helmuth Ricardo Leal Zanuncini\*

Durante 1977/78 se evaluaron en el Parcelamiento "La Máquina" Líneas Avanzadas y Variedades Comerciales de Arroz, con el objeto de identificar materiales con buenas características agronómicas y que superen los rendimientos de los materiales comerciales y criollos utilizados por los agricultores.

Producto de estas evaluaciones es la detección de 2 líneas consideradas como superiores. La línea 1145-1 y la 4440-10. Durante 1979 se buscó evaluar estos materiales en áreas de 500 mts<sup>2</sup> y nuevamente compararlos con las variedades de la zona, a fin de determinar en forma amplia la perspectiva económica del uso de estos materiales.

Los datos de rendimiento obtenidos en el campo fueron transformados al 14% de humedad en granza, siendo estos de 4.96, 4.71 y 3.24 TM/ha para el 4440-10, 1145-1 y Canelo respectivamente, luego se efectuó un análisis económico y curvas estudentizadas de las poblaciones evaluadas.

Del análisis económico se deduce que la línea 4440-10 tiene una TMRC de Q.3.27 y el 1145-1 de Q.3.10, comparadas las dos líneas con el testigo de la región. Las curvas estudentizadas de rendimiento demuestran que un 20% de los agricultores que obtienen los mejores rendimientos con el material testigo se igualan a un 20% de los agricultores que obtienen los más bajos rendimientos con las dos líneas evaluadas.

En ingresos netos el Canelo supera a los otros materiales ya que éste obtiene un promedio de Q.272.09 contra Q.241.42 del 4440-10 y Q.211.76 de 1145-1.

Se concluyó con este trabajo que los dos materiales evaluados superan en rendimiento al material testigo y que tienen un ingreso neto inferior debido a que obtienen un más bajo precio debido a problemas de comercialización que se presentan en la región.

\* *Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala, C.A.*

# Socioeconomía

## LA AGREMIACION DE AGRICULTORES COMO SISTEMAS PARA MEJORAR LA PRODUCCION, BENEFICIO Y/O COMERCIO DE UN CULTIVO

Joaquín González\*

Los agricultores agrupados adquieren fuerza de presión, pueden influir sobre algunos factores sociales, políticos y modificar factores biológicos que aumentan los rendimientos.

En América Latina se presentan períodos cambiantes de oferta y demanda que afectan los precios, en ellos es importante la agremiación para ayudar, prevenir y defender al cultivador.

Algunos objetivos para los cuales se han agremiado los arroceros son: Fomentar la producción y el abastecimiento con un producto de la calidad demandada. Ejercer la representación gremial defendiendo los intereses de los cultivadores. La obtención del estado de protección, crédito y estímulos a la producción. Proveer a los cultivadores con bienes y servicios a precios justos y en lugares apropiados. Gestionar la correcta dirección de programas de investigación. Proveer servicios de asistencia técnica o transferencia de tecnología. Cooperar en la ejecución de programas de fomento. Coadyuvar a la ejecución de políticas del Gobierno. Asegurar el beneficio y suministro y distribución de semillas de calidad. Lograr del Gobierno precios remunerativos y si es necesario participar en el mercadeo del producto. Promover la reglamentación y tipificación técnica. Promover las exportaciones o industrialización de los excedentes.

Por ejemplo de la importancia de la agremiación de agricultores se describe la organización de la Federación Nacional de Arroceros en Colombia. Su desempeño en la producción de semillas, distribución de insumos y la transferencia de tecnología contribuyó a duplicar la producción de arroz en Colombia.

\* *Coordinador del Programa de Arroz, CIAT, Cali, Colombia.*

# Documentación

## BIBLIOGRAFIA NACIONAL SOBRE EL CULTIVO DEL ARROZ

Edelma Blanco C. y José R. Peralta\*

En esta recopilación de bibliografía criolla referente al cultivo del arroz, se presentan un total de 213 citas. En ella se han incorporado trabajos de investigación de diferente carácter como Tesis de Grado, investigaciones rutinarias del Proyecto de Arroz del INTA e informes anuales de la Sección de Granos Básicos del Programa de Ciencia y Tecnología del INTA, así como de otras Instituciones. Se han agrupado los trabajos en categorías especiales y se presenta un pequeño resumen al final de cada categoría.

Las categorías presentadas incluyen además de un tema general, tópicos como mejoramiento, pruebas de rendimiento, prácticas de cultivo, almacenamiento, control de pestes y economía de la producción. Este último tema ha recibido mayor atención de parte de los técnicos nicaraguenses que han trabajado en el proyecto de arroz, posiblemente respondiendo a una necesidad de un país subdesarrollado, también han recibido especial atención las prácticas de cultivo, las pruebas de rendimiento y el control de plagas y enfermedades.

\* *Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria. INTA.*