

AG
A
N° 1

IAG

PROGRAMA REGIONAL
REFORZAMIENTO A
INVESTIGACION AGRONOMICA
SOBRE LOS GRANOS
EN CENTROAMERICA

Informes Técnicos - 1992 BAJA VERAPAZ, GUATEMALA



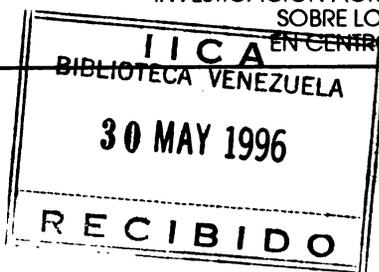
INFORME
1
TECNICO

CONVENIO CORECA - UE / IICA ALA 88 / 23





PROGRAMA REGIONAL DE
REFORZAMIENTO A LA
INVESTIGACION AGRONOMICA
SOBRE LOS GRANDES
EN CENTROAMERICA



Informes Técnicos - 1992 BAJA VERAPAZ, GUATEMALA

Editores

Maritza Hernández J.

Antonio Silva G.

PRIAG
IICA
IT- No. 1

BV-009208

PRIAG
Apartado 55-2200
Coronado, Costa Rica

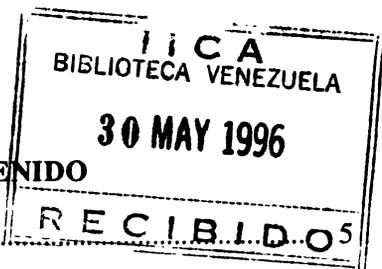
00001690

Informe Técnico No. 1
Tiraje: 150 ejemplares
Impreso en Imprenta IICA
Agosto, 1995

PRIAG. 1995. Informes Técnicos de Baja Verapaz , Guatemala de 1992.
Maritza Hernández J., y Antonio Silva G. (Eds.) San José, C.R. p.
(Informes Técnicos No. 1)

Se autoriza la reproducción parcial o total de este documento previa autorización de la Dirección Ejecutiva Regional (DER) del Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre Granos en Centroamérica (PRIAG)

Informes Técnicos
Setiembre, 1995



CONTENIDO

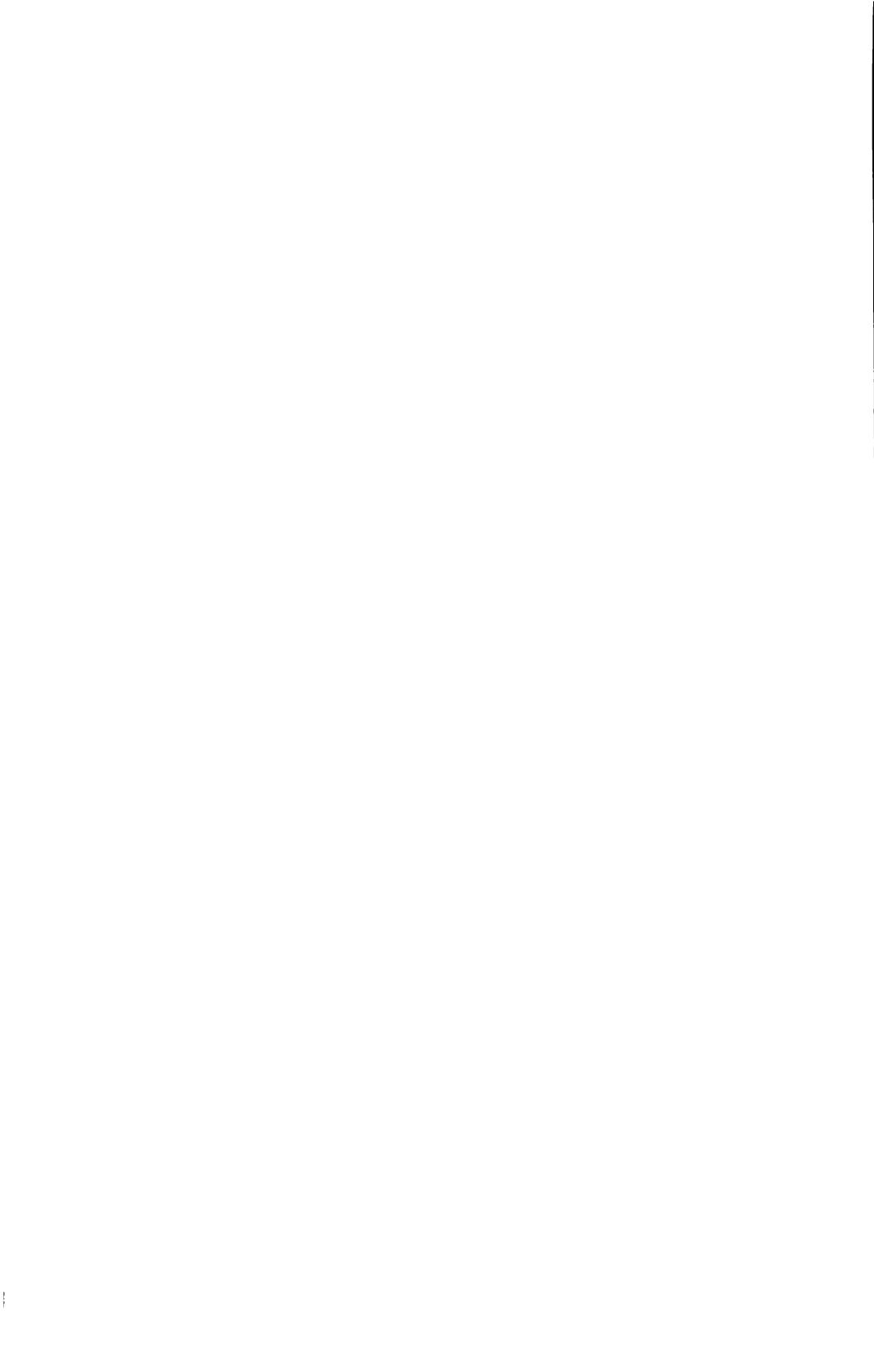
PRESENTACION

A. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA (DIGESA)

Transferencia de variedades mejoradas de sorgo	10
Transferencia de variedades en el cultivo de maíz	21
Transferencia de variedades en el cultivo de frijol	37
Producción, acondicionamiento y distribución de semilla mejorada de frijol por pequeños productores	53
Producción, acondicionamiento y distribución de semilla mejorada de maíz por pequeños productores	61

B. INVESTIGACION (ICTA)

Evaluación de 10 líneas de sorgos fotosensitivos avanzados en 5 localidades	69
Evaluación de 5 líneas de sorgos insensitivos avanzados en 8 localidades	85
Parcelas de prueba de asociación maíz (<i>Zea mays</i>) tomate (<i>Lycopersicum sculentum</i>)	101
Parcela de prueba de frijol negro (<i>Phaseolus vulgaris</i>) variedad ICTA Chapina, en comparación con el criollo del agricultor	113



PRESENTACION

En su quinto año de ejecución y ya durante su fase de extensión, los países con el apoyo del PRIAG han generado una gran cantidad de información que no se encuentra disponible ni accesible a los usuarios: productores, técnicos y niveles de decisión; a la vez que la diseminación de lo documentado es mínima, si se le compara con el gran volumen de información generada. El motivo principal de lo anterior se debe a que, dentro del marco del Programa todo apuntaba o hacía suponer que dicha tarea o labor (documentar y diseminar) sería misión de las instituciones involucradas con el PRIAG.

Sin embargo, la realidad se nos presenta un tanto diferente. Es por ello que, tomando en cuenta lo importante que es para el PRIAG la difusión de la información y experiencias desarrolladas y, como parte de la política de divulgación, se ha iniciado un proceso para documentar los productos generados por las diversas intervenciones que el PRIAG ha promovido.

De esta manera, este documento: "Informes Técnicos #1", en donde se deja ver la resultancia de los proyectos desarrollados por el equipo IFE en la zona de Baja Verapaz durante 1992, supone el comienzo de una amplia serie de publicaciones similares.

Dirección Ejecutiva Regional (DER)



A. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA (DIGESA)

RESPONSABLES

Marco Tulio Cerdón, Sub-regional, San Jerónimo

Oscar R. Valdez, Extensionista, Salamá

Darío Molineros, Extensionista, San Miguel Chicaj

Saúl Reyes, Extensionista, Rabinal

Rolando García, Extensionista, Cubulco

Eduardo Mayen, Extensionista, El Chol

Víctor Yol, Extensionista, Granados

Carlos Mauro Figueroa, Supervisor, San Jerónimo

Asdrúbal Castillo, Supervisor, San Jerónimo



TRANSFERENCIA DE VARIEDADES MEJORADAS DE SORGO

INTRODUCCION

El cultivo de maíz, frijol y sorgo son de importancia económica y alimenticia para el área de Baja Verapaz; zona que posee condiciones de suelo y clima aptos para el cultivo de sorgo.

El sorgo por su tolerancia a la sequía y baja exigencia a la fertilidad del terreno, se adecúa a los suelos pobres y de escasa y mala distribución pluvial que presenta la zona.

Existe una serie de factores que inciden en la baja producción y productividad del sorgo en las áreas de Baja Verapaz. Dentro de estos factores se consideran como los más importantes, el uso de materiales criollos, utilización de prácticas de manejo inadecuadas, plagas del suelo y de la panoja, erraticidad de lluvias y problemas de fertilidad. Por otra parte, existen tecnologías validadas en lo que respecta a variedades mejoradas, que no han sido difundidas a los agricultores de la zona.

El objetivo principal de este trabajo consistió en contribuir a incrementar la producción y productividad del cultivo de sorgo en el área de Baja Verapaz, a través de la transferencia y difusión de tecnología generada y validada por el ICTA e integrar los servicios de investigación y extensión. El objetivo específico fue: transferir y difundir las variedades de sorgo ICTA JUTIAPA e ICTA MITLAN, para que los sorgueros del área las conozcan y las adopten.

REVISION DE LITERATURA

El sorgo o maicillo (*Sorghum bicolor*) es originario de los continentes Asiático y Africano. Probablemente la introducción de este cultivo a Guatemala se dio durante la Conquista y específicamente por los españoles.

El Maicillo ha sido desde tiempos remotos y a nivel mundial, un cultivo básico en la alimentación humana. En Guatemala, además de estar relegado a las condiciones adversas de clima y suelo, se cultiva principalmente para alimentación animal. Sin embargo, la composición química del grano de maicillo es similar a la del grano de maíz (*Zea mays L.*) por lo que es importante conocer los usos que se le pueden dar, y con ello, contar con una fuente más de alimentos para la familia rural.

La zona de mejor adaptación del cultivo es el Sur-oriente del país, donde se siembran anualmente entre 12.000 y 15.000 ha con variedades criollas. Estas se caracterizan por ser de ciclo largo y de porte alto (2.50 a 3.00 m) de bajos rendimientos y sensibles al foto-período. Como el clima árido es el más adecuado para el desarrollo del cultivo, las plantaciones comerciales más importantes se encuentran en los Departamentos de Jutiapa, Chiquimula, Zacapa, El Progreso, Santa Rosa y algunas regiones de Escuintla.

El Programa de Sorgo inició en 1987 un estudio fisiológico de variedades de sorgo insensitivos, que presentan un aspecto biológico único y que tiene mucha relación con prácticas agronómicas. Este estudio se efectuó debido a que son pocas las investigaciones que se han realizado al respecto. Se utilizaron dos variedades ICTA JUTIAPA que es fotosensitiva e ICTA MITLAN que es insensitiva.

Los sorgos fotosensitivos son muy importantes en el Este de Guatemala, pues se siembran en más del 80% del área total nacional. Con este tipo de sorgo se pueden hacer siembras asociadas con maíz, en la mayoría de los casos en ladera o suelos con pendientes de más de 10%.

En el año de 1989 el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, estableció en el Departamento de Baja Verapaz, parcelas de prueba con la variedad de Sorgo ICTA JUTIAPA, con el objeto de validarla (siembra de primera y en campo de agricultores). De estas actividades se obtuvo los siguientes resultados: 2.17 t/ha para la variedad ICTA JUTIAPA en comparación con 1.43 t/ha del testigo nativo (Cacho de Chivo). Estas parcelas se establecieron en los Municipios de Cubulco y San Miguel Chicaj. Los rendimientos obtenidos con la variedad de sorgo ICTA JUTIAPA fueron de 1.03 t/ha a 2.75 t/ha, mientras que los sorgos criollos 0.93 t/ha a 2.06 t/ha. La prueba de "t" utilizada resultó significativa a favor de la variedad ICTA JUTIAPA.

En la Región de Baja Verapaz, existen condiciones de suelo y clima favorables para el cultivo de sorgo, el cual constituye una alternativa de ingreso para el agricultor. Investigaciones realizadas por el Programa de Sorgo del ICTA, en algunas regiones sorgueras del país, han determinado que existen materiales como el ICTA JUTIAPA, que perfectamente pueden adaptarse al manejo del agricultor en la región de Baja Verapaz.

Las Parcelas de Transferencia establecidas en el Departamento de Baja Verapaz en el año de 1991, de la variedad ICTA JUTIAPA, mostraron características favorables como: tamaño grande y compacto de la panoja, resistente a la sequía y al ácame. En las parcelas de transferencia, la variedad ICTA MITLAN, fue aceptada por el agricultor por ser precoz.

MATERIALES Y METODOS

Breve descripción de la zona de trabajo

El Departamento de Baja Verapaz está ubicado en la zona norte del país; el clima es cálido y varía entre 20 y 30 grados centígrados, con un suelo profundo y con baja a mediana fertilidad. Los productores de la zona se encuentran en la etapa de subsistencia y los sistemas de producción varían de asocio a monocultivo (arreglo topológico maíz-sorgo-rosa de jamaica, área homogénea II).

Durante el desarrollo del proyecto se llevaron registros de la variedad introducida y de la tradicional, desde el establecimiento de las parcelas hasta la cosecha.

Selección de agricultores y áreas

El investigador, extensionista y el representante agrícola, en forma integrada seleccionaron los agricultores colaboradores y sitios donde se establecieron las parcelas de transferencia. Los agricultores seleccionados fueron representativos de la comunidad, líderes receptivos y anuentes a colaborar en las actividades de transferencia y otras afines. Los sitios tuvieron características similares como accesibilidad y representatividad de la zona.

Métodos experimentales

Parcela de transferencia:

La parcela de transferencia es el instrumento metodológico de campo que sustituye a la parcela demostrativa. El manejo por el propio agricultor es su principal característica, el cual en colaboración con el extensionista, el investigador y el representante agrícola (RA), conducen las actividades de transferencia.

Esta parcela es el centro de irradiación de nuevas tecnologías y permite una fácil difusión en las diferentes zonas donde son instaladas. Al agricultor colaborador se le financia las variedades que se transfieren.

Diseño que se utilizó:

Parcelas pareadas. Tuvieron un área de .044 ha y fueron manejadas por el agricultor, con el apoyo del representante agrícola, el extensionista y el investigador.

Localidades:

Se planificaron 64 parcelas de transferencia en 50 localidades, de las cuales 24 corresponden a ICTA JUTIAPA y 40 a ICTA MITLAN.

RESULTADOS

Generales

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 1. Las parcelas de transferencia de sorgo JUTIAPA establecidas fueron 16, de éstas se analizaron 15, mientras que las de sorgo MITLAN establecidas fueron 34, con la observación de 20.

Dentro de los 12 días de transferencia programados se realizaron 8 durante el período de floración. Asistieron en promedio 20 agricultores por día de transferencia. Las actividades que se realizaron durante el día de transferencia fueron:

- Bienvenida a los participantes
- Características del material introducido
- Costos de producción

- Observaciones (se dio 10 minutos a los agricultores participantes para observar el material introducido y el nativo, así como sus ventajas y desventajas)
- Opinión de pobladores (les gustó por el porte bajo, panoja compacta y grande, ciclo vegetativo similar al criollo, mayor cantidad de forraje).

El resultado de las actividades de promoción se pudo observar en las parcelas de transferencia y al momento de la cosecha, en donde los pobladores asistentes adquirieron semilla para las próximas siembras, ya que los materiales se adaptan a sus sistemas tradicionales.

Cuadro 1. Resumen general de actividades realizadas en el cultivo de sorgo en las áreas homogéneas II y III en siembras de primera. Variedad transferida: ICTA JUTIAPA e ICTA MITLAN. Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

Actividad	Parcelas programadas	Parcelas ejecutadas	Parcelas analizadas	% de parcelas analizadas	Observaciones
Parcelas de transferencia ICTA-JUTIAPA	24	16	15	62	8 parcelas no se establecieron en Cubulco por falta de semilla y 1 se perdió en Granados por exceso de lluvia en la fase de desarrollo y por exceso de lluvia
Parcelas de transferencia ICTA MITLAN	40	34	20	50	6 parcelas no se establecieron por falta de lluvia, 10 parcelas que se ejecutaron no fueron analizadas porque se perdieron por falta de lluvia, otras 4 en San Miguel y 6 en Salamá por ataque de pájaros.
Giras con agricultores	2	-	-	-	
Días de transferencia	12	8	-	67	Se realizaron 8, de los cuales 4 fueron con financiamiento.
Registros económicos	64	46	-	72	

Específicos

ICTA JUTIAPA

En el Cuadro 2 se observa que la variedad ICTA JUTIAPA supera a la variedad criolla en 806 kg/ha. El rendimiento, ingreso neto y la relación costo-beneficio, es más alta en el Municipio de Santa Cruz, El Chol. Los ingresos en el Chol son más altos, debido a rendimientos más altos y costos de producción más bajos, posiblemente debido al bajo costo de los jornales. La medida de rendimiento para la variedad ICTA JUTIAPA fue de 2,090 kg/ha en relación con 1,284 kg/ha del testigo, teniéndose costos variables de Q356.00 y Q225.00 respectivamente.

En el análisis de regresión de rendimiento para la variedad ICTA JUTIAPA se observa que el material tradicional en ningún momento es superior a ésta, ni aún cuando se introduce en los diferentes ambientes evaluados. Asimismo, las rectas de regresión muestran que el comportamiento de ambos materiales es similar, sin que exista superioridad de la variedad criolla con respecto a la introducida.

Además, en el análisis de regresión para el rendimiento de la variedad introducida, el comportamiento de la pendiente (factor b) fue de 1.27; para el testigo local el comportamiento de la pendiente fue de 0.73 (Fig. 1).

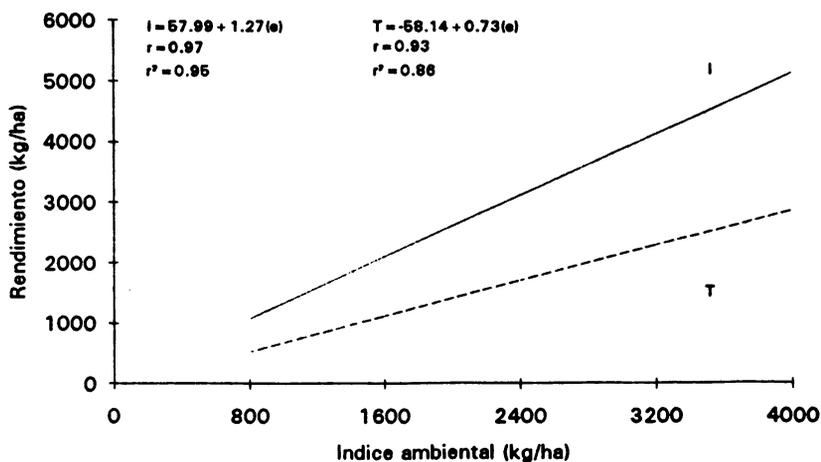


Fig. 1. Análisis de regresión para rendimiento de sorgo de la variedad ICTA JUTIAPA, comparado con el criollo del agricultor. Area homogénea II (El Chol y Granados). Baja Verapaz, Guatemala. 1992

Fuente: Datos de boletas de registro económico, DIGESA-CBE

En el análisis de regresión del ingreso neto de sorgo ICTA JUTIAPA, se observa que a medida que el ambiente mejora, se obtienen mejores ingresos en ambos materiales, pero en ningún momento el tradicional supera al material introducido (Fig. 2). Por otra parte para el sorgo ICTA JUTIAPA los costos de producción son de 1,010.50 Q/ha, mientras que para el testigo son de 894.71 Q/ha, con una diferencia de 116.40 Q/ha.

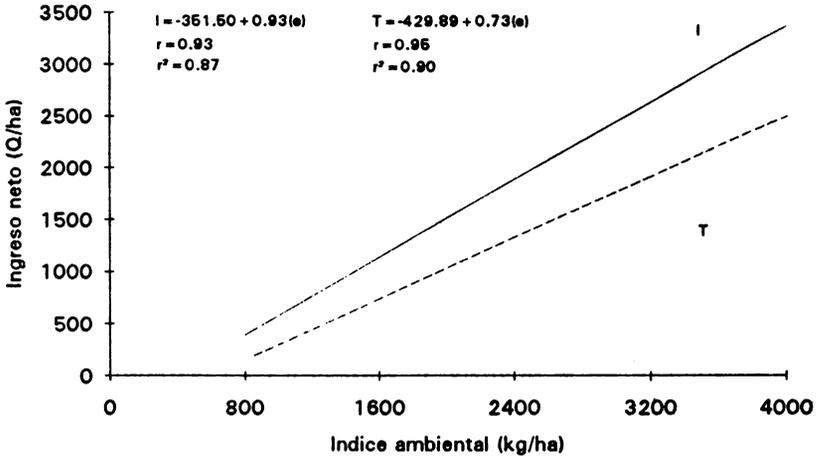


Fig. 2. Análisis de regresión para el ingreso neto de sorgo variedad ICTA JUTIAPA. Area homogénea II (El Chol y Granados). Baja Verapaz, Guatemala. 1992

Cuadro 2. Resultados obtenidos con la variedad ICTA JUTIAPA en Granados y el Chol. Baja Verapaz, Guatemala, 1992 (área homogénea II).

Municipio	Variiedad	Rendimiento kg/ha	Ingreso bruto Q/ha	Total costos variables	Ingreso neto Q/ha	Tasa Marginal de Retorno (%)
Granados 7 sitios	ICTA JUTIAPA	2,054	1,582	462	1,120	228
	Criollo	1,347	1,038	296	743	
Santa Cruz El Chol 8 sitios	ICTA JUTIAPA	2,122	1,634	263	1,371	524
	Criollo	1,229	1,010	163	847	
Promedio	ICTA JUTIAPA	2,090	1,610	356	1,254	351
	Criollo	1,284	1,023	225	790	

Fuente: Datos de las boletas del registro económico DIGESA-CEE. Baja Verapaz, Guatemala, 1992

ICTA MITLAN

La media de rendimiento de la variedad ICTA MITLAN es de 1.272 kg/ha con costos de 882.00 Q/ha, obteniéndose un ingreso neto de 203.00 Q/ha con una rentabilidad de 22%. Cuadro 3.

Cuadro 3. Resultados obtenidos con la variedad ICTA MITLAN, en las localidades de Cubulco, Salamá y San Miguel Chicaj, Baja Verapaz, 1992.

Municipio	Rendimiento kg/ha	Ingreso Bruto Q/ha	Costos totales	Ingreso Neto	Rentabilidad (%)
Cubulco 4 sitios	1.514	1.185	872	313	36
Salamá 10 sitios	924	915	820	95	12
San Miguel 6 sitios	1.690	1.301	992	309	31
Promedio 20	1.272	1.084	882	203	22

Fuente: Datos de las boletas de registro económico DIGESA-CEE. Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

El mayor rendimiento se obtuvo en San Miguel, Chicaj y fue de 1,690 kg/ha, la media de rendimiento obtenido por ICTA MITLAN fue de 1,272 kg/ha en siembras de relevo. En este caso no se usó comparador para verificar el comportamiento de la variedad mejorada contra el criollo.

CONCLUSIONES

El Municipio de San Miguel Chicaj presentó los costos totales y los rendimientos más altos 992.00 Q/ha y 1,690 kg/ha, respectivamente. En esta localidad se obtuvo una rentabilidad del 31%. Por el contrario Salamá presentó los rendimientos y los costos totales más bajos, a saber: 924 kg/ha y 820 Q/ha, respectivamente. La rentabilidad más baja se da en esta última localidad (12%).

RECOMENDACIONES

A sugerencia de los agricultores, es necesario irradiar el área de acción para dar a conocer el material ICTA MITLAN, comparándolo con las variedades utilizadas por el productor.

De acuerdo con los resultados obtenidos con el estudio de 1992, se recomienda la siembra de primera y en monocultivo. Además, seguir transfiriendo la variedad ICTA JUTIAPA para que los agricultores observen las bondades de este material y lo adopten.

Es de suma importancia para el área homogénea II establecer parcelas de producción de semilla artesanal, de manera que el agricultor pueda adquirir una semilla en el lugar, al momento oportuno y a bajo precio.

Según sugerencia de los agricultores es necesario irradiar el área de acción para dar a conocer el material, ya que éste es una de las mejores alternativas para su seguridad alimentaria.

BIBLIOGRAFIA

1. DIGESA-CEE. 1979. Informe Técnico. San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala.
2. ICTA. 1988. Informe Técnico. Región III, Guatemala. pp. 195-199.
3. ICTA. 1988. Usos autóctonos del Grano y de la Planta de Sorgo en Guatemala. Folleto Misceláneo 23. Guatemala. pp. 1.
4. ICTA. 1979. Informe Técnico Prueba de Tecnología San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala. pp. 71.
5. Tópico Temario Universidad de San Carlos de Guatemala. . 1978 Centro Universitario del Norte, Guatemala. pp 1.



TRANSFERENCIA DE VARIEDADES EN EL CULTIVO DE MAIZ

INTRODUCCION

En Baja Verapaz el maíz (*Zea mays L.*) es el cultivo predominante, ya que forma parte importante de la dieta alimenticia de la familia; sin embargo, los materiales utilizados por los productores son de bajo potencial de rendimiento (681 a 1,590 kg/ha) y con características agronómicas no muy adecuadas.

Existen una serie de factores que inciden en la baja producción y productividad en el cultivo de maíz en las áreas de Baja Verapaz. Los factores más importantes que se pueden considerar son: el uso de materiales nativos, utilización de prácticas de manejo tradicionales y plagas de suelo.

El presente trabajo se efectuó con el fin de contribuir a incrementar la producción y productividad del cultivo de maíz en el área de Baja Verapaz, a través de la transferencia y difusión de tecnologías generadas y validadas por el ICTA, a la vez que se integraron los servicios de investigación y extensión.

Como objetivo específico, este proyecto tuvo transferir y difundir las variedades ICTA B-1, ICTA B-5 e ICTA A-6.

REVISION DE LITERATURA

Durante los años 1981 y 1984 el equipo de tecnología del ICTA realizó investigaciones en maíz, de acuerdo con la problemática de la región, sobresaliendo en esa ocasión los materiales ICTA B-1 e ICTA B-5.

En 1988 se validaron los materiales ICTA B-1, ICTA B-5 y A-6, según informe técnico de ese año y, en siete localidades de Baja Verapaz, específicamente en los Municipios de Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal, Cubulco, El Chol y Granados. Estos materiales reportaron 0.52t/ha (B-1); 0.62 t/ha (B-5) y 1.16 t/ha (A-6). A partir de esta fecha, estos materiales quedaron para ser transferidos.

Desde el año 1991 y con el apoyo del PRIAG, DIGESA intensificó la Transferencia de Tecnología en el cultivo de maíz, principalmente con variedades mejoradas, las cuales, después de ser transferidas, han superado a los materiales criollos en 631 kg/ha, es decir en un 27%. La recomendación para la transferencia de estas variedades es para ambientes pobres y ricos. En este sentido, mientras más ricos los ambientes, dichas variedades incrementarán en mayor proporción el rendimiento por hectárea.

Durante el desarrollo de los eventos de promoción, se detectó que uno de los factores que inciden en los bajos rendimientos de estos materiales, es la incidencia de plagas y enfermedades del suelo, por lo que se consideró conveniente promover la protección a la semilla antes de la siembra.

MATERIALES Y METODOS

Breve descripción de la zona

Baja Verapaz está conformada por 8 Municipios, de los cuales Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal, Cubulco, El Chol y Granados, son cubiertos por el PRIAG. Según datos de 1992, el 57% de la población es de raza indígena (PRODER, 1992). La zona presenta alturas sobre el nivel del mar de 900 a 2,500 m. La temperatura promedio anual es de 15 a 20 grados centígrados y toda el área se caracteriza por una época seca severa y por una estación lluviosa moderada.

Los recursos edáficos están representados por los cerros de caliza, tierras del Petén-Caribe y en la parte sur, por tierras de la altiplanicie central. La vegetación natural está constituida por arbustos y bosques latifoliados y coníferas de diferentes estratos. Según Holdridge, la zonificación ecológica del área de influencia del PRIAG, presenta varias zonas de vida, entre las cuales se incluye monte espinoso sub-tropical.

Los campesinos de Baja Verapaz, básicamente orientan su actividad productiva al cultivo de la tierra, pero existen comunidades como El Chol y Granados en donde se incluye al componente forestal (Bolaños y Paredes, 1991).

Los sistemas de producción predominantes para el área de los valles de Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal y Cubulco son la producción en monocultivo, mientras que para el área de El Chol y Granados el sistema es en asocio maíz, sorgo y rosa de jamaica (Bolaños y Paredes, 1991).

Selección de sitios y agricultores

El proceso consistió en seleccionar aquellos agricultores representativos de las dos áreas homogéneas identificadas en la zona. Estos agricultores deberían producir tanto para consumo como para la venta; deberían ser líderes, colaboradores y con facilidades para la comunicación. Se hace necesario que posean áreas de cultivo típicas de la zona (topografía, condiciones edafológicas, labores culturales) que sean accesibles, de manera que un alto número de pobladores las puedan observar, por ejemplo a la orilla de los caminos.

Métodos experimentales

Parcelas de transferencia:

Fueron manejadas por los propios agricultores, con el apoyo de los técnicos. En estas parcelas se promovió solo las variables a transferir. La extensión total es de 0.086 ha.

Diseño que se utilizó:

Parcelas apareadas. La parcela de transferencia como la del agricultor tuvo un área de 0.043 ha cada una.

Variables para medir:

Con base en los registros económicos de cada parcela de transferencia, se realizó un análisis económico (presupuestos parciales) para verificar en qué medida influye el costo de la nueva tecnología en el ingreso que el agricultor obtiene. Este análisis permite comparar en términos económicos, la tecnología introducida con la tecnología típica del agricultor. Se midieron ciertas variables como rendimiento, ingreso bruto, ingreso neto, costos variables y tasa marginal de retorno al capital. Se realizó un análisis de regresión lineal simple y de estabilidad modificada, para determinar el comportamiento de las tecnologías en los diferentes ambientes.

Registro de las actividades de promoción

Se realizaron encuentros entre técnicos del ICTA y DIGESA. Las giras con productores se realizaron directamente en parcelas de transferencia.

Los días de transferencia contaron con la asistencia de 420 agricultores, 20 amas de casa y 40 niños, participantes activos y vecinos de las áreas de concentración. Para estas actividades se recopilaron listados con los nombres y procedencia de los productores. Dichos listados forman parte de los registros que permitieron obtener muestras y medir el grado de conocimiento y adopción de futuras acciones de evaluación.

RESULTADOS

ICTA B-1

En el Cuadro 1 se aprecia como los mayores rendimientos de la variedad ICTA B-1, se obtuvieron en el Municipio de Cubulco (2,666 kg/ha). Esto se debe básicamente a las mejores condiciones agroclimáticas; las cuales favorecieron la mayor expresión tanto genotípica como fenotípica de este material. En el Municipio de Salamá, se obtuvo el menor rendimiento (1,200 kg/ha).

Los mayores costos variables por hectárea se obtuvieron en el Municipio de Granados (420 Q/ha) ya que en esta zona se realiza la práctica de la dobla. El Municipio de Salamá también presenta mayores costos, debido al alto precio que se paga por la mano de obra (Q 395).

Cuadro 1. Resultados obtenidos en parcelas de transferencia con ICTA B-1. Baja Verapaz, Guatemala. 1992

Localidad	Variedad	Rendim. kg/ha	Ingreso		Total Costos Variables Q/ha	Costo Marginal Q/ha	Ingreso Neto Q/ha	Ingreso Marginal Q/ha	Tasa Marginal de Retorno %
			Bruto Q/ha	Neto Q/ha					
Salamá 7 sitios	ICTA B-1	1,200	1,267	395	872				
	Criollo	1,156	1,221	223	998	172	126	---	
San Miguel 8 sitios	ICTA B-1	1,258	2,704	322	2,382				
	Criollo	1,784	1,963	141	1,822	181	560	309	
Rabinal 8 sitios	ICTA B-1	2,214	2,367	297	2,070				
	Criollo	1,553	1,708	122	1,586	175	484	277	
Cubulco 7 sitios	ICTA B-1	2,666	2,346	316	2,030				
	Criollo	1,900	1,672	163	1,509	153	521	341	
Granados 6 sitios	ICTA B-1	2,336	2,056	420	1,637				
	Criollo	1,830	1,610	215	1,396	205	241	118	
Promedio	ICTA B-1	2,179	2,172	346	1,826				
	Criollo	1,641	1,647	169	1,477	177	349	197	

En el Municipio de Salamá se obtuvo una Tasa Marginal de Retorno al Capital negativa debido a los altos costos y a los bajos ingresos obtenidos. La mayor Tasa Marginal de Retorno al Capital se obtuvo en el Municipio de Cubulco (341%).

En la Fig. 1 se observa que en ambientes pobres el material tradicional supera al material introducido y que conforme las condiciones ambientales mejoran, el material introducido supera al material tradicional. Respecto a la pendiente (factor b en la ecuación $Y=a+b$) se aprecia que el material tradicional es más estable que el introducido.

La media de rendimiento del ICTA B-1 es de 2,179 kg/ha, mientras que la de la variedad criolla es de 1,641 kg/ha, apreciándose una diferencia de 538 kg/ha.

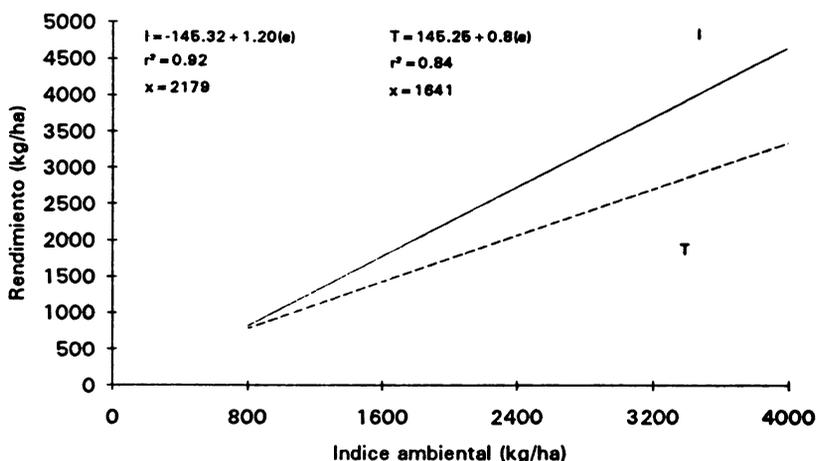


Fig. 1. Respuesta de las variedades de maíz ICTA B-1 y Criollo en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (36 localidades)

Respecto a los ingresos netos, tal como se aprecia en la Fig. 2, en ambientes pobres la tecnología introducida no es rentable, pero conforme mejoran las condiciones agroecológicas, se obtienen mayores ganancias netas.

La media de ingreso neto del material introducido es de 1,826 Q/ha, mientras que la del tradicional es de 1,477 Q/ha, existiendo una diferencia de 349 Q/ha en favor de la tecnología introducida.

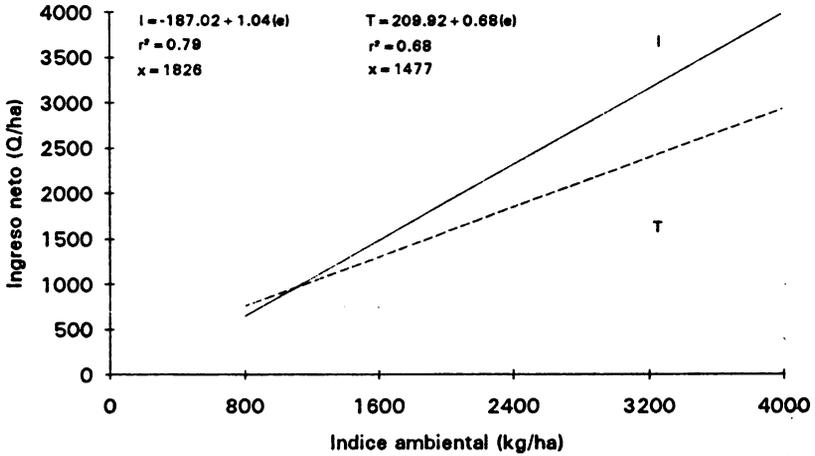


Fig. 2. Respuesta del ingreso neto del maíz criollo y la variedad ICTA B-1 en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (36 localidades)

ICTA B-5

Los mayores rendimientos se dan en el Municipio de Cubulco (2,850 kg/ha) básicamente debido a mejores condiciones agroclimáticas. Por el contrario, en el Municipio de Salamá se obtuvo el menor rendimiento (1,283 kg/ha), situación que se repite con los materiales tradicionales.

Los mayores costos variables por hectárea se dieron en Granados (421 Q/ha) y El Chol (392 Q/ha), debido a que en dichas áreas se realiza la dobla del maíz como práctica cultural. El costo variable en Salamá fue el más bajo (410 Q/ha), debido principalmente a los costos de mano de obra.

En el Municipio de Salamá se obtuvo la menor Tasa Marginal de Retorno al Capital (30%), debido a la poca diferencia de rendimiento (246 kg/ha) y al alto costo de la tecnología introducida. La mayor Tasa Marginal de Retorno al Capital se dio en el Municipio de Cubulco (373%). Cuadro 2.

Cuadro 2. Resultados obtenidos con ICTA B-5 y el material criollo. Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

Localidad	Variiedad	Rendimiento kg/ha	Ingreso Bruto Q/ha	Costos Variables Q/ha	Costo Marginal Q/ha	Ingreso Neto Q/ha	Ingreso Marginal Q/ha	Tasa Marginal de Retorno (%)
Salamá 9 sitios	ICTA B-5	1,283	1,355	410	200	945	60	30
	Criollo	1,037	1,095	210		885		
San Miguel Chicaj 8 sitios	ICTA B-5	2,458	2,704	322	181	2,382	560	309
	Criollo	1,784	1,963	141		1,822		
Rabinal 8 sitios	ICTA B-5	2,319	2,551	313	196	2,238	654	344
	Criollo	1,547	1,701	117		1,584		
Cubulco 7 sitios	ICTA B-5	2,850	2,508	327	172	2,181	642	373
	Criollo	1,825	1,694	155		1,539		
El Chol 6 sitios	ICTA B-5	2,281	2,258	392	230	1,927	760	330
	Criollo	1,342	1,329	162		1,167		
Granados 6 sitios	ICTA B-5	2,130	1,875	421	288	1,454	160	85
	Criollo	1,735	1,527	233		1,294		
Promedio	ICTA B-5	2,184	2,194	362	193	1,839	453	325
	Criollo	1,532	1,554	169		1,386		

La Fig. 3 muestra como a medida que se mejora el ambiente, aumenta el rendimiento en ambos materiales, pero en ningún momento, el material tradicional llega a superar al introducido. Respecto a la pendiente (factor b en la ecuación $Y=a+b$) el material tradicional es más estable que el introducido.

La media de rendimiento del material introducido es de 2,184 kg/ha mientras que la del tradicional es de 1,532 kg/ha, mostrándose una diferencia de 652 kg/ha, lo cual significa un 30% de incremento en el rendimiento.

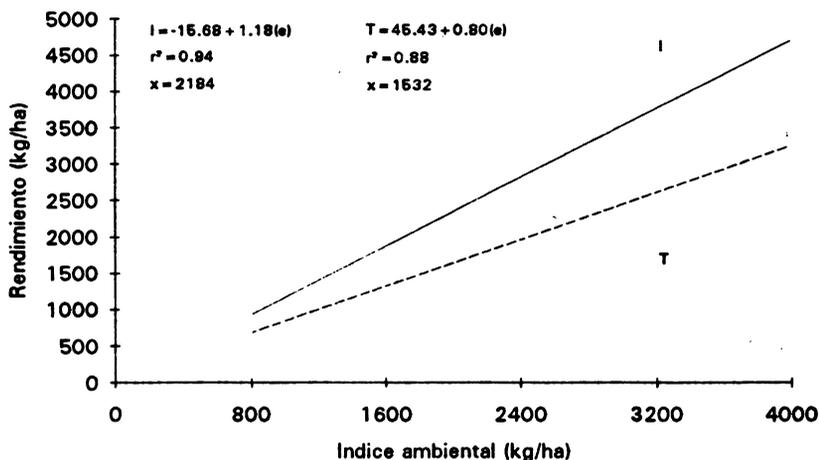


Fig. 3. Respuesta del rendimiento de maíz criollo y la variedad ICTA B-5 en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (43 localidades)

En la Fig. 4, se puede observar que a medida que mejora el ambiente, mejora el ingreso en ambos materiales, sin superar el tradicional al introducido. La media del ingreso neto del material introducido es de 1,839 Q/ha, notándose una diferencia de 453 Q/ha en favor de la tecnología introducida.

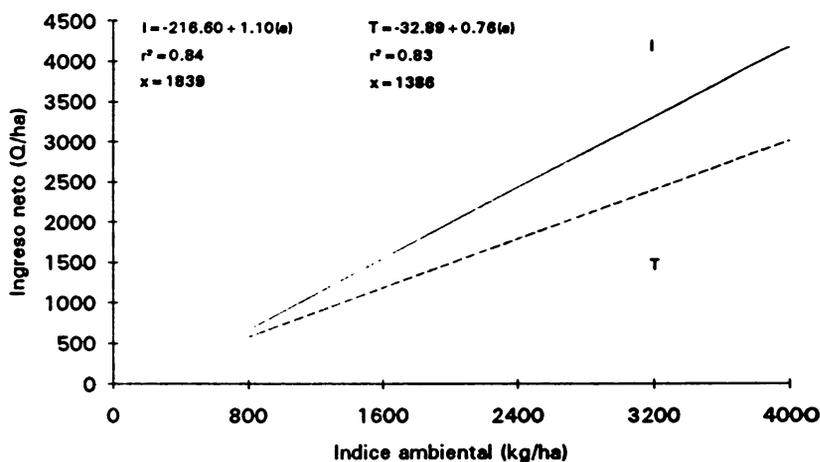


Fig. 4. Respuesta del ingreso neto del maíz criollo y la variedad ICTA B-5 en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (43 localidades)

ICTA A-6

Los mayores rendimientos de la variedad ICTA A-6 se dan en el Municipio de San Miguel Chicaj (3,260 kg/ha) básicamente debido a mejores condiciones agroecológicas; mientras que en el Municipio de El Chol (1,433 kg/ha) el rendimiento fue menor. Este comportamiento es similar tanto en los materiales tradicionales como en los introducidos.

Los mayores costos variables por hectárea se dieron en Granados (482 Q/ha), debido a que en ese lugar se realiza la dobla del maíz como práctica cultural. El menor costo variable se dio en Rabinal (296 Q/ha), principalmente por los costos de mano de obra.

En el Municipio de El Chol se obtuvo la menor Tasa Marginal de Retorno al capital (5%), debido a la poca diferencia de rendimiento (157 kg/ha) y al alto costo de la tecnología introducida. La mayor Tasa Marginal de Retorno al Capital se presentó en el Municipio de Cubulco (393%). Cuadro 3.

Cuadro 3. Resultados obtenidos y análisis económico de las variedades criollas e ICTA A-6 en Baja Verapaz, Guatemala. 1992.

Localidad	Variedad	Rendimiento kg/ha	Ingreso Bruto Q/ha	Total Costos Variables	Costo Marginal	Ingreso Neto Q/ha	Ingreso Marginal	Tasa Marginal de Retorno (%)
San Miguel Chicaj 8 sitios	ICTA A-6	3,260	3,587	375	170	3,212	386	216
	Criollo	2,755	3,031	205		2,826		
Rabinal 8 sitios	ICTA A-6	2,062	2,268	296	174	1,972	393	226
	Criollo	1,546	1,701	122		1,579		
Cubulco 7 sitios	ICTA A-6	2,894	2,547	329	156	2,218	613	393
	Criollo	2,150	1,778	173		1,605		
El Chol 5 sitios	ICTA A-6	1,433	1,419	302	148	1,117	7	5
	Criollo	1,276	1,264	154		1,110		
Granados 6 sitios	ICTA A-6	2,294	2,018	482	234	1,537	356	152
	Criollo	1,624	1,429	248		1,181		
Promedio	ICTA A-6	2,326	2,274	352	178	1,922	371	208
	Criollo	1,786	1,726	174		1,551		

Se observa en la Fig. 5 que a medida que mejora el ambiente, aumenta el rendimiento en ambos materiales, pero nunca el material tradicional supera al introducido. En cuanto al valor de la pendiente (factor b en la ecuación $Y=a+b$) se puede observar que el material tradicional es más estable que el material introducido.

La media de rendimiento del material introducido es de 2,326 kg/ha, mientras que la del tradicional es de 1,786 kg/ha, observándose una diferencia de 540 kg/ha, es decir un 23% de incremento.

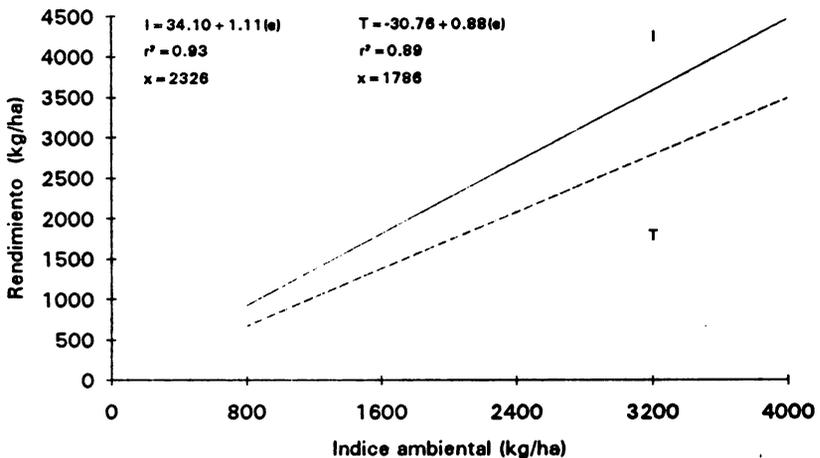


Fig. 5. Respuesta del rendimiento de maíz criollo y la variedad ICTA A-6 en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (29 localidades)

En la Fig. 6 se nota como en ambientes pobres, tanto la tecnología introducida como la tradicional obtienen ingresos netos similares, pero conforme mejoran las condiciones agroecológicas, ambos materiales obtienen mayores ganancias netas. El material tradicional no es superior, en ningún momento, al material introducido.

La media del ingreso neto del material introducido es de 1,922 Q/ha, mientras que la del material tradicional es de 1,551 Q/ha, con una diferencia de 371 Q/ha en favor de la tecnología introducida.

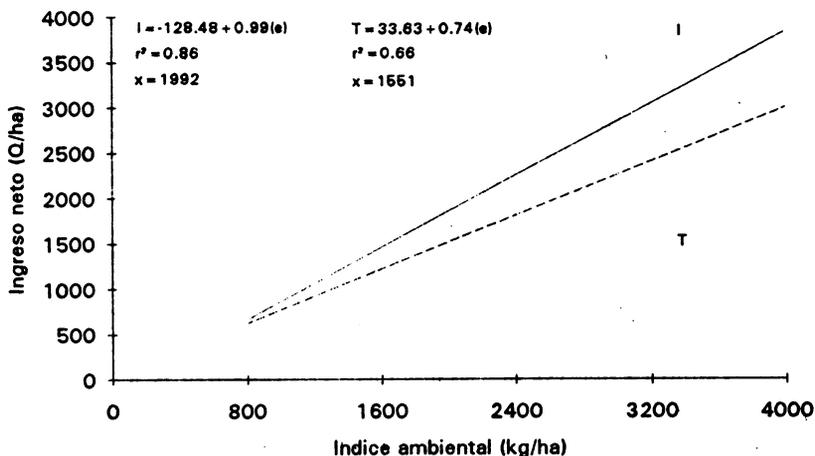


Fig. 6. Respuesta del ingreso neto del maíz criollo y la variedad ICTA A-6 en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (29 localidades)

CONCLUSIONES

Como se puede observar en los cuadros 1, 2 y 3, en el área de Baja Verapaz, los materiales ICTA B-1, ICTA B-5 e ICTA A-6, superan a los testigos nativos en rendimiento e ingresos netos; siendo la diferencia a favor de los materiales introducidos.

En el Municipio de Cubulco se presentaron los mejores rendimientos y la mejor Tasa Marginal de Retorno al Capital de los materiales introducidos; mientras que en Salamá, se observan los menores rendimientos, debido especialmente a la distribución de lluvias, así como las menores Tasas Marginales de Retorno de Capital, principalmente por el costo de mano de obra. Cuadros 1, 2 y 3.

Los mayores costos variables se presentaron en el Municipio de Granados, debido a que se utiliza como práctica cultural la dobla de maíz antes de la cosecha, como consecuencia del uso del asocio.

El análisis de regresión muestra como los materiales se superan conforme mejora el ambiente, sin encontrar un caso en el cual el material tradicional haya superado al introducido.

En el análisis del ingreso neto se observa una mejoría, en los tres materiales introducidos, conforme se mejora el ambiente, pero en ningún momento el material tradicional supera al introducido. Figuras 2, 4 y 6.

De acuerdo con los análisis realizados, los rendimientos de las variedades mejoradas y transferidas han superado en promedio a los materiales criollos, pasando de 2.331 kg/ha a 1,700 kg/ha, respectivamente. lo que representa un incremento del 27%.

RECOMENDACIONES

Debido a que los materiales introducidos superan a los materiales tradicionales en rendimiento e ingreso neto, se recomienda seguirlos transfiriendo. A la vez que se propone atender un mayor número de comunidades y de agricultores, para tener mayor consistencia en los resultados obtenidos.

Analizar dentro de los registros económicos de producción, los diferentes sistemas de cultivo, bajo los cuales se establecen parcelas de transferencia para evaluarlas en forma integral.

Para 1993 el Equipo IFE deberá evaluar el nivel de adopción, producto de la transferencia de tecnología y concluir objetivamente a través de un análisis estadístico sobre cuáles han sido las decisiones de los pobladores.

BIBLIOGRAFIA

1. BOLAÑOS, S. Y PAREDES, F. O. 1991. Diagnóstico agrosocioeconómico con énfasis en aspectos agronómicos en las áreas de Baja Verapaz, y la zona del Polochic en Alta Verapaz, Guatemala, C.A.
2. DE LA CRUZ, J.R. Y GRAMANO, E. 1981. Zonas Ecológicas de Baja Verapaz basado en zonas de vida. Sistema Holdridge, Guatemala, C.A. pp. 19.
3. FIGUEROA RAMIREZ, C.M. 1986. Evaluación de adaptabilidad de 9 materiales de maíz (*Zea mays L.*) comerciales y experimentales de grano amarillo en el Valle de San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala, C. A. Tesis. Guatemala.

4. ICTA. Diagnóstico Socioeconómico Región Baja Verapaz, 1987 - 1990, Programas y Disciplinas, San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala.
5. JUGENNEIMER, W. R. 1981. Maíz, variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas. Editorial Dimuza, México.
6. ORTIZ, R. 1987. Curso-Taller sobre transferencia de tecnología dentro del enfoque de sistemas PROGETTAPS, Guatemala.
7. PRODER, L.U. 1992. Desarrollo Regional Las Verapaces, Cooperación Guatemalteco-Alemana. Propósito y Plan del Programa, Guatemala.



TRANSFERENCIA DE VARIEDADES EN EL CULTIVO DEL FRIJOL

INTRODUCCION

En Guatemala el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) ocupa el segundo lugar, superado únicamente por el maíz, en lo que a granos básicos se refiere. Además forma parte importante de la dieta alimenticia de la población.

En la región de Baja Verapaz este cultivo forma parte de los sistemas de cultivos tradicionales. Los productores actualmente utilizan variedades nativas susceptibles a plagas, enfermedades y con un bajo potencial de rendimiento. Los agricultores siembran en la época de invierno (mayo, junio, agosto, setiembre) dependiendo de la topografía y de la altitud de sus lotes.

El presente trabajo se realizó en los Municipios de Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal, Cubulco, Granados y el Chol. Consistió en el establecimiento de 111 parcelas de transferencia de las variedades ICTA TAMAZULAPA e ICTA OSTUA, en época de primera y segunda, bajo el sistema de parcelas pareadas, tanto de la variedad transferida como la del agricultor.

Por lo tanto, el objetivo fue contribuir a incrementar la producción y productividad del cultivo de frijol en el área de Baja Verapaz, a través de la transferencia y difusión de tecnología generada y validada por el ICTA, integrando los servicios de investigación y extensión.

REVISION DE LITERATURA

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), realiza investigación agronómica en el cultivo de frijol para generar y validar tecnologías apropiadas, que sean transferidas por equipos de extensión de DIGESA. En 1988 el ICTA estableció en el Departamento de Baja Verapaz y específicamente en los Municipios de San Jerónimo, Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal y Cubulco, 59 parcelas de transferencia de las variedades de frijol ICTA OSTUA e ICTA TAMAZULAPA, con el

objetivo de promover la siembra de estas variedades y elevar la productividad y producción en el área. De estos trabajos se obtuvo los siguientes resultados: 1.62 y 1.16 t/ha para la variedad OSTUA y el testigo local, respectivamente. Para la variedad de frijol ICTA TAMAZULAPA, comparada con el testigo local se obtuvo los siguientes resultados: 1.64 y 1.27 t/ha, respectivamente.

Según el informe técnico, los promedios de los ensayos establecidos por el ICTA en el año de 1988 fueron: para la variedad ICTA OSTUA 1.75 t/ha y para el criollo 1.17 t/ha. Por otra parte para la variedad ICTA TAMAZULAPA fue de 1.5 t/ha y para el criollo de 1.06 t/ha.

DIGESA en 1991, con el apoyo del Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre Granos en Centroamérica (PRIAG), intensificó la transferencia en el cultivo de frijol, principalmente de la variedad ICTA OSTUA. Sin embargo, se detectó que uno de los factores que inciden con los bajos rendimientos, es la incidencia de plagas y enfermedades del suelo, por lo que es conveniente transferir la protección de la semilla.

En el área se da el problema de incidencia de plagas del suelo desde el momento de la siembra hasta los 30 días; situación que coincide con la mala distribución de las lluvias. Los agricultores han tratado de darle solución a esta problemática usando productos como: gamezan, aldrin, gas, folidol y volatón entre otros, con los cuales no se ha logrado un control efectivo.

Debido a lo descrito anteriormente, se recomendó la protección de semilla antes de la siembra con el producto semevín (thiodicarb), validado por el ICTA para resolver el problema anteriormente apuntado.

En la actualidad, en la zona se están sembrando variedades nativas de bajo potencial de rendimiento y susceptibles a enfermedades, en especial al virus del mosaico dorado del frijol (VMDE); así como a plagas del suelo que afectan principalmente las etapas iniciales del cultivo, como gallina ciega (*Phyllophaga*) y otras. En el Departamento de Baja Verapaz, existen tecnologías validadas en cuanto a variedades mejoradas, densidad de siembra, fertilización y protección de semilla antes de la siembra en el cultivo de frijol, pero que no han sido difundidas en la zona.

MATERIALES Y METODOS

Breve descripción de la zona de trabajo:

El Departamento de Baja Verapaz está localizado geográficamente entre 16 y 14 grados de latitud norte y 91 hasta 90 grados longitud oeste. Tiene una extensión de 3,124 kilómetros cuadrados. La población en el año de 1992 ascendió a 189,510 habitantes, de los cuales el 57% son indígenas.

En Baja Verapaz están representadas las provincias fisiográficas de los Cerros de Caliza, las tierras bajas del Petén-Caribe y la parte sur de la Altiplanicie Central. Tanto los Cerros de Caliza como las Sierras Bajas del Petén-Caribe, están especialmente sobre roca caliza, pero se encuentran además serpentina y arcilla esquistosa.

Los productores de Rabinal y San Miguel Chicaj, en su mayoría pertenecen al gupo Quiché-Achi con un 82% y un 90%, respectivamente. Los demás Municipios Salamá, El Chol y Granados en su mayoría son ladinos.

Los sistemas de producción en los Municipios de Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal y Cubulco son de maíz y frijol, ambos en monocultivo, mientras que en Granados y El Chol predomina maíz, sorgo, frijol, rosa de jamaica y al contrario de los anteriores Municipios, todos en asocio.

Selección de sitios y agricultores

El proceso consistió en seleccionar aquellos agricultores representativos en la zona. Estos agricultores deberían producir tanto para consumo como para la venta: deberían ser líderes, colaboradores y con facilidades para la comunicación. Se hace necesario que posean áreas de cultivo típicas de la zona (topografía, condiciones edafológicas, labores culturales) que sean accesibles, de manera que un alto número de pobladores las puedan observar, por ejemplo a la orilla de los caminos.

Métodos experimentales

Parcelas de transferencia:

Son manejadas por los propios agricultores, con el apoyo de los técnicos. El financiamiento es únicamente para las variables que se transfieren. La extensión total es de 0.086 ha.

Diseño que se utilizó:

Parcelas apareadas. La parcela de transferencia como la del agricultor tuvo un área de 0.043 ha cada una.

Variable para medir

Con base en los registros económicos de cada parcela de transferencia, se realizó un análisis económico (presupuestos parciales) para verificar en qué medida influye el costo de la nueva tecnología en el ingreso que el agricultor obtiene. Este análisis nos permite comparar económicamente la tecnología introducida con la tecnología típica del agricultor. Se midieron ciertas variables como rendimiento, ingreso bruto, ingreso neto, costos variables y tasa marginal de retorno al capital. Se efectuó un análisis de regresión lineal simple y de estabilidad modificada, para determinar el comportamiento de las tecnologías en los diferentes ambientes.

RESULTADOS

Generales

Durante el año de 1992 en los Municipios de Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal, Cubulco, El Chol y Granados, se obtuvieron rendimientos de 0.9 t/ha para la variedad ICTA OSTUA y 0.6 t/ha con la variedad criolla. En cuanto a la variedad ICTA TAMAZULAPA, se obtuvo 0.91 t/ha y para el testigo local, 0.62 t/ha.

Los costos de producción modales para las tecnologías introducidas se describen de la siguiente manera: para frijol ICTA OSTUA fueron de 1,113.30 Q/ha y para el testigo nativo de 995 Q/ha, mostrando una diferencia de 158.30. Por otra parte, y con respecto al ICTA TAMAZULAPA son de 1,469.02 Q/ha mientras que para el testigo nativo fue de 1,031 Q/ha, con una diferencia de 437.78 Q/ha, obteniendo una rentabilidad para la tecnología introducida de 1.57 Q/ha por cada quetzal invertido y de 1.78 Q/ha para la variedad tradicional.

En el área homogénea II, los costos de producción son menores para el cultivo de frijol si se comparan con los que se obtuvieron en el área homogénea III. Esto se debe a dos razones: utilizan fertilizante foliar y granulado y la preparación del terreno la realizan con tracción animal.

De las 44 parcelas de transferencia de la variedad ICTA TAMAZULAPA establecidas, 33 fueron analizadas. De la variedad ICTA OSTUA se establecieron 48 parcelas de transferencia y se analizaron 45. Se realizó un encuentro con agricultores y se efectuaron 8 días de transferencia, de los 12 que se habían programado (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de actividades realizadas, 1992.

Actividad	Programado	Ejecutado	Analizado	Observaciones
Parcelas de transferencia Tamazulapa	56	44	33	
Parcelas de transferencia Ostúa	55	48	45	
Encuentro con agricultores	1	1	---	1 encuentro técnico en los 6 Municipios
Días de transferencia	12	8	---	8 días con financiamiento y 4 sin él.
Boletas de registro	111	---	78	

Específicos

ICTA TAMAZULAPA

Las medias de rendimiento para la variedad ICTA TAMAZULAPA fue de 914 kg/ha en comparación con 615 kg/ha de la variedad criolla. El total de costos variables fue de 741 Q/ha y 2,313 Q/ha de ingreso neto, con una Tasa Marginal de Retorno al Capital de 97% a favor de la variedad introducida.

Tal como se puede observar en el Cuadro 2, los mayores rendimientos de la variedad Tamazulapa se obtuvieron en el Municipio de San Miguel Chicaj (1,461 kg/ha) debido principalmente a las buenas condiciones ambientales y agronómicas. Los menores rendimientos se obtuvieron en el Municipio de El Chol (532 kg/ha) debido a los malos ambientes. Con la variedad tradicional, el mayor rendimiento se obtuvo en el Municipio de San Miguel Chicaj (744 kg/ha) y el menor en el Municipio de Rabinal (393 kg/ha) provocado por las malas condiciones agronómicas y de ambiente.

En la Fig. 1 se puede observar que el material mejorado incrementa los niveles de producción en la medida que se mejoran las condiciones ambientales. La media de rendimiento del material introducido es 914 kg/ha, mientras que la del tradicional es de 615 kg/ha, apreciándose una diferencia de 299 kg/ha lo que significa un 33% de incremento de rendimiento.

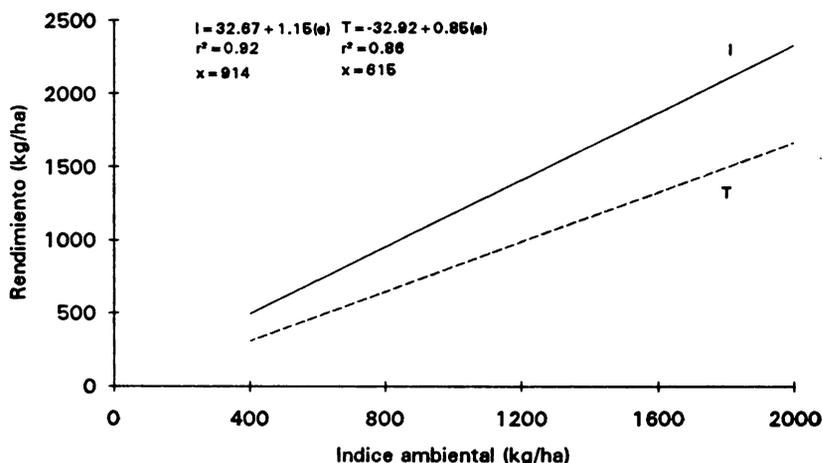


Fig. 1. Respuesta de rendimiento de frijol criollo y la variedad ICTA TAMAZULAPA en época de primera en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (33 localidades)

En ambientes pobres, la variedad introducida no es la más rentable. A medida que se mejoran las condiciones agronómicas y el ambiente, el material introducido supera al material tradicional (Fig. 2).

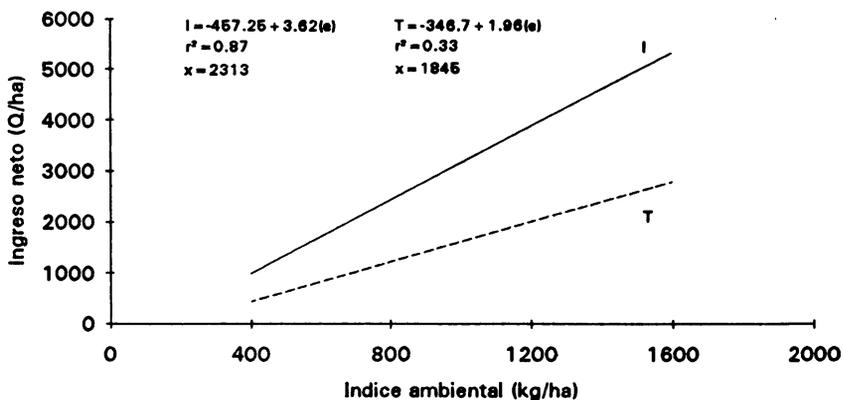


Fig. 2. Respuesta del ingreso neto del frijol criollo y la variedad ICTA TAMAZULAPA en época de primera en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (33 localidades)

Cuadro 2. Resultados obtenidos y análisis económico de las actividades de transferencia de la variedad ICTA TAMAZULAPA en Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

Localidad	Varietal	Rendimiento kg/ha	Ingreso Bruto Q/ha	Costos Variables Q/ha	Ingreso Neto Q/ha	Tasa Marginal de Retorno (%)
Salamá 5 sitios	Tamazulapa	716	2,370	724	1,876	96
	Criollo	429	1,416	257	1,179	
San Miguel Chicaj 5 sitios	Tamazulapa	1,461	4,019	196	1,858	218
	Criollo	744	2,046			
Rabinal 7 sitios	Tamazulapa	682	2,325	677	1,848	79
	Criollo	393	1,480	207	1,275	
Cubulco 6 sitios	Tamazulapa	945	4,158	740	3,418	62
	Criollo	732	3,446	296	3,144	
El Chol 5 sitios	Tamazulapa	532	3,405	774	2,631	31
	Criollo	637	2,761	281	2,438	
Granados 5 sitios	Tamazulapa	732	2,013	637	1,378	6
	Criollo	484	1,332	227	1,188	
Promedio	Tamazulapa	914	3,653	741	2,313	97
	Criollo	615	208	239	1,845	

La media de ingreso neto de la variedad introducida es de 2.313 Q/ha, mientras que la del material tradicional es de 1.845 Q/ha, con una diferencia de 468 Q/ha a favor de la introducida, con un 20% más en ingreso neto.

ICTA OSTUA

Epoca de primera

En época de primera, la media de rendimiento para la variedad ICTA OSTUA fue de 904 kg/ha, en comparación con 642 kg/ha de la variedad criolla. El total de costos variables fue de 727 Q/ha y 2.319 Q/ha de ingreso neto. Para la variedad criolla el costo variable fue de 236 Q/ha y un ingreso neto de 1.914 Q/ha. La Tasa Marginal de Retorno al Capital de 82% a favor de la variedad introducida.

En el análisis de regresión para el rendimiento de la variedad introducida, el comportamiento de la pendiente (factor b) fue de 1.19, mientras que para el testigo local fue de (0.80). En el análisis de regresión lineal tanto de transferencia como de ensayos, se puede observar que no hubo mayor significancia de estabilidad entre ambos materiales.

Además, se puede ver como los mejores rendimientos se obtuvieron en el Municipio de San Miguel Chicaj (1.307 kg/ha), debido a las buenas condiciones ambientales y agronómicas; mientras que los menores se dieron en el Municipio de Rabinal (584 kg/ha) precisamente por malos ambientes.

Con la variedad tradicional, el mayor rendimiento se obtuvo en el Municipio de San Miguel Chicaj (812 kg/ha) y el menor en el Municipio de Salamá (361 kg/ha), por las mismas causas apuntadas con anterioridad (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resultados y análisis económicos de las actividades de transferencia con la variedad ICTA-OSTUA en época de primera en Baja Verapaz, Guatemala. 1992.

Localidad	Variedad	Rendimiento kg/ha	Ingreso Bruto Q/ha	Total Costos		Ingreso Neto Q/ha	Tasa Marginal de Retorno (%)
				Variables	Q/ha		
Salamá 2 sitios	ICTA Ostúa	773	2,551	726	1,825	174	
	Criollo	361	1,191	230	961		
San Miguel Chicaj 5 sitios	ICTA Ostúa	1,307	3,594	797	2,797	129	
	Criollo	812	2,234	202	2,032		
Rabinal 7 sitios	ICTA Ostúa	584	1,928	674	1,254	---	
	Criollo	500	1,651	161	1,490	---	
Cubulco 8 sitios	ICTA Ostúa	967	4,253	734	3,519	148	
	Criollo	716	3,153	290	2,863		
El Chol 7 sitios	ICTA Ostúa	976	3,220	767	2,453	119	
	Criollo	636	2,098	255	1,843		
Granados 6 sitios	ICTA Ostúa	816	2,244	675	1,569	3	
	Criollo	618	1,701	257	1,444		
Promedio	ICTA Ostúa	904	3,046	727	2,319	82	
	Criollo	642	2,150	236	1,914		

En la Fig. 3 se observa como en ambientes pobres ambos materiales se comportan en forma semejante. A medida que mejoran, el material introducido supera al material tradicional. La media de rendimiento del material introducido fue de 904 kg/ha, mientras que la del tradicional es de 642 kg/ha. Existe una diferencia de 262 kg/ha, lo que significa un 29% de incremento a favor de la variedad insertada.

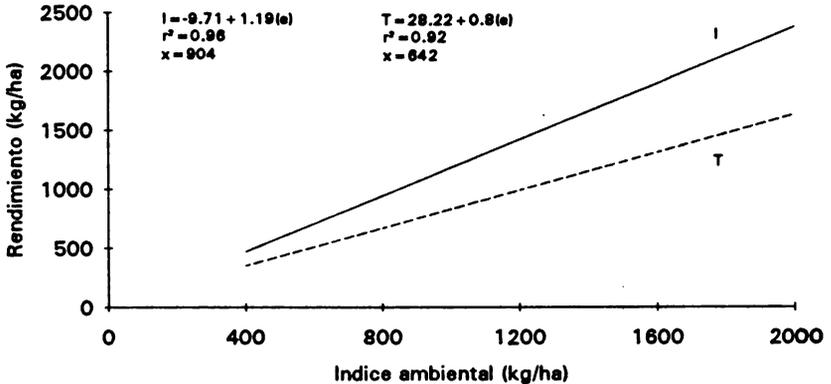


Fig. 3. Respuesta de rendimiento del frijol criollo y la variedad ICTA OSTUA en época de primera en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (35 localidades)

Fuente: Boletas de registro económico DIGESA-CEE

En lo que a ingresos netos se refiere, se puede ver como en ambientes pobres la tecnología introducida no es rentable, y a medida que mejoran las condiciones agronómicas y de ambiente, el material introducido supera al material tradicional.

La media de ingreso neto de la nueva variedad fue de 2,319 Q/ha, con una diferencia de 405 Q/ha, a favor de la misma, mostrando un 17% más en lo que a ingreso neto se refiere (Fig. 4).

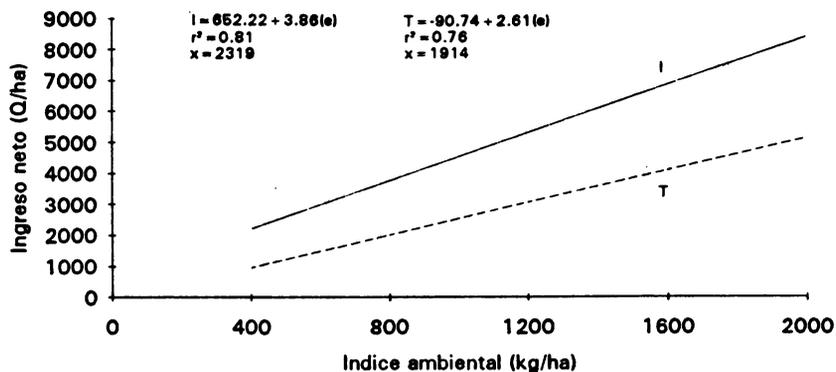


Fig. 4. Respuesta de ingreso neto del frijol criollo y la variedad ICTA OSTUA en época de primera en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (35 localidades)

Fuente: Boletas de registro económico DIGESA-CFE

Epoca de Postrera

Las medias de rendimiento para la variedad ICTA OSTUA y el criollo local en época de segunda fue de 645 kg/ha y 588 kg/ha, y el total de costos variables fue de 714 Q/ha y 249 Q/ha, teniendo un ingreso neto de 1,416 Q/ha y 1,694 Q/ha, respectivamente. No se obtiene Tasa de Retorno al Capital por que los ingresos netos de la variedad local fueron superiores a los de la variedad ICTA OSTUA. Además los costos variables también fueron superiores a los de la variedad ICTA OSTUA (Cuadro 4).

Cuadro 4. Resultados y análisis económicos de las actividades de transferencia, con la variedad ICTA OSTUA en postrera. Baja Verapaz, Guatemala, 1992

Localidad	Variable	Rendim. kg/ha	Ingreso Bruto Q/ha	Total Costos Variables Q/ha	Ingreso Neto Q/ha
Salamá	ICTA Ostúa	665	2,197	717	1,480
7 sitios	Criollo	627	2,070	254	1,816
El Chol	ICTA Ostúa	598	1,973	705	1,268
3 sitios	Criollo	498	1,644	236	1,408
Promedio	ICTA Ostúa	645	2,130	714	1,416
	Criollo	588	1,942	249	1,694

Los mejores rendimientos tanto en la variedad OSTUA como en la tradicional, se obtuvieron en el Municipio de Salamá, debido a las buenas condiciones ambientales y agronómicas.

La media de rendimiento del material introducido fue de 645 kg/ha, mientras que la del material tradicional fue de 588 kg/ha, existiendo una diferencia de 57 kg/ha, lo que significa un 9% de incremento a favor de la introducida (Fig. 5).

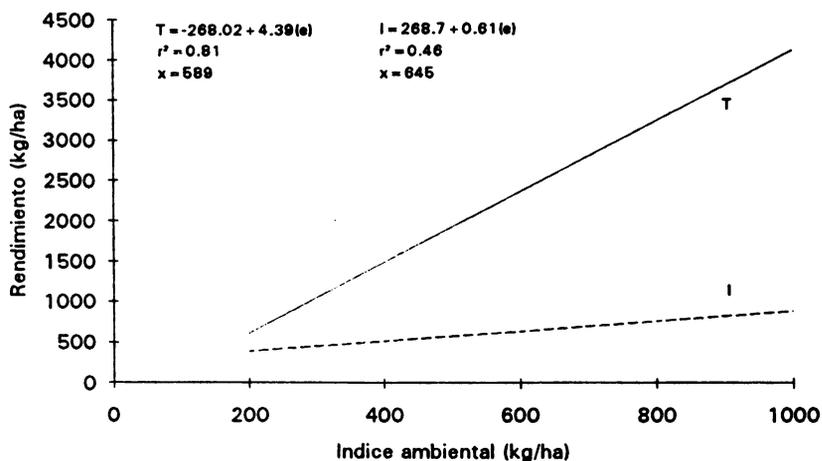


Fig. 5. Respuesta de rendimiento de frijol criollo y la variedad ICTA OSTUA en época de segunda en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (10 localidades)

Fuente: Boletas de registro económico DIGESA-CEE

La media de ingreso neto de la variedad introducida es de 1,416 Q/ha, mientras que la del tradicional es de 1,694 Q/ha, con una diferencia de 278 Q/ha, lo que significa un 16% a favor de la variedad criolla (Fig. 6).

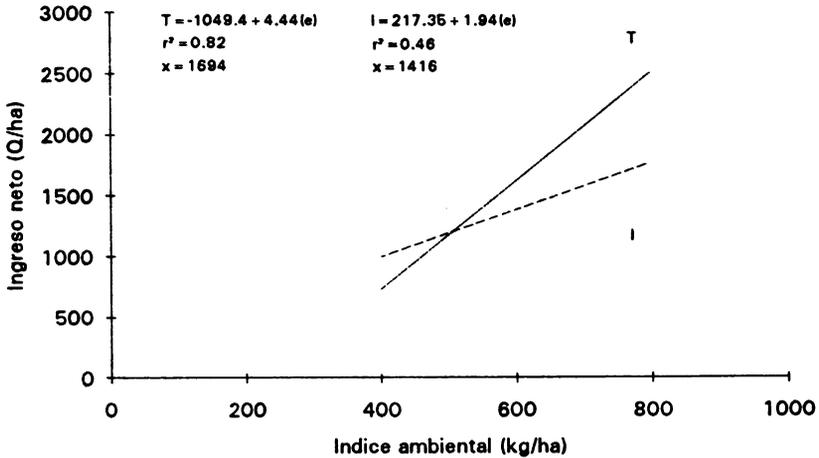


Fig. 6. Respuesta de ingreso neto del cultivo de frijol criollo y la variedad ICTA OSTUA en época de segunda en Baja Verapaz, Guatemala. 1992. (10 localidades)

Fuente: Boletas de registro económico DIGESA-CEE

Registro de actividades de promoción

Se realizó un encuentro técnico conjuntamente ICTA-DIGESA, donde se visitaron diferentes cultivos en el área de acción del PRIAG. De los 12 días de transferencia programados, se realizaron 10, distribuidos durante la fase de madurez fisiológica y en el momento de la cosecha. En estas actividades participaron un total de 241 productores.

CONCLUSIONES

En el Departamento de Baja Verapaz, los materiales introducidos ICTA TAMAZULAPA e ICTA OSTUA, tanto en época de primera como de segunda, superan en rendimiento al material tradicional en 299 kg/ha, 262 kg/ha y 57 kg/ha, respectivamente. (Cuadro 2, 3 y 4).

En ingresos netos los materiales introducidos en época de primera, superan al tradicional en 468 Q/ha y 405 Q/ha (Cuadros 2 y 3). Las Tasas Marginales de Retorno al Capital promedio, en época de primera para los dos materiales TAMAZULAPA y OSTUA, fueron de 97 y 82%, reportándose las tasas más altas en el Municipio de San Miguel Chicaj y Salamá, respectivamente.

La estabilidad, en época de primera, de los materiales tradicionales (factor b de la fórmula $Y=a+b$), en rendimiento e ingreso neto es mejor que los materiales introducidos. El análisis de regresión para ambos materiales indica que, a medida que el ambiente mejora, el rendimiento de los materiales es superior a los tradicionales y en ningún momento el tradicional supera al introducido. El comportamiento fue semejante en los trabajos de postera con ICTA OSTUA.

El análisis de regresión para ingreso neto de los materiales introducidos en época de primera indica que en mejores ambientes, ICTA TAMAZULAPA e ICTA OSTUA superan al tradicional. En ambientes pobres, el tradicional supera al introducido. No así en época de segunda, en donde la recta de regresión indica que, en peores ambientes, el comportamiento de ICTA OSTUA es mejor, sucediendo lo contrario en menores ambientes.

RECOMENDACIONES

Seguir difundiendo la variedad ICTA TAMAZULAPA e ICTA OSTUA, en época de primera, a un número mayor de comunidades y agricultores para obtener una mayor cobertura del área.

Tomar en cuenta los buenos materiales criollos (precoces) como alternativa para hacerle frente a la sequía.

BIBLIOGRAFIA

1. BOLAÑOS, S.; PAREDES, F. y GARCIA, O. 1991. Diagnóstico Agrosocioeconómico con énfasis en aspectos agronómicos en el área de Baja Verapaz y zona del Polochic en Alta Verapaz, Guatemala, C.A.
2. ICTA. 1987-1990. Sondeo Agrosocioeconómico San Jerónimo. Baja Verapaz, Guatemala .

3. ICTA. 1987. Recomendaciones técnicas agropecuarias, Región II Alta y Baja Verapaz y Valle del Polochic, Guatemala, C.A.



PRODUCCION, ACONDICIONAMIENTO Y DISTRIBUCION DE SEMILLA MEJORADA DE FRIJOL POR PEQUENOS PRODUCTORES

INTRODUCCION

En Guatemala, la siembra y consumo del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) ocupa el segundo lugar, superado únicamente por el maíz (*Zea mays L.*).

En la región de Baja Verapaz este cultivo forma parte de los sistemas de cultivo tradicionales de los pobladores rurales, donde actualmente se están usando variedades nativas susceptibles a plagas y enfermedades. La siembra se realiza en época de invierno (Junio, Agosto, Septiembre), dependiendo de la topografía y la altitud.

Por lo expuesto anteriormente, se instalaron 19 parcelas de producción artesanal de semilla mejorada (PASM), de las variedades de frijol ICTA OSTUA e ICTA TAMAZULAPA, con el objetivo de identificar las mejores formas organizacionales de producción y distribución de semilla de buena calidad en el momento oportuno y a precios razonables.

REVISION DE LITERATURA

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, ICTA, ha venido realizando estudios de investigación en mejoramiento genético de variedades de frijol negro; cultivo fundamental en la dieta alimenticia del Guatemalteco. Como resultado de estas investigaciones se han obtenido las variedades ICTA OSTUA e ICTA TAMAZULAPA, las cuales han demostrado muchas bondades agronómicas para la región. Se ha tratado de fomentar el uso, tropezándose con la poca disponibilidad de semilla y acceso a la misma por parte del pequeño productor, tanto de éste como de otros materiales.

El Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Producción de Semilla (PROGETTAPS) dentro de su esquema metodológico de investigación-extensión, creó la estrategia de

producción artesanal de semilla mejorada (PASM). Esta visualiza diferentes formas organizacionales de producción y distribución de semilla, donde la forma de producción más frecuentemente utilizada ha sido la grupal y la de distribución ha sido cambiada; sin embargo, estos resultados no son del todo confiables y consistentes.

En 1991 el PRIAG apoyó el proyecto de producción de semilla artesanal con sistema tradicional, teniendo a la fecha resultados parciales y favorables de una buena adopción por parte del agricultor.

Los resultados indican que la producción de semilla a nivel de las comunidades es crítica, debido a que la semilla está al alcance de los productores, quienes la pueden adquirir mediante tres diferentes modalidades: comprada, cambiada y prestada, de acuerdo con su capacidad económica. No obstante, en la actualidad no se conoce una estrategia definida de las formas organizacionales de producción y distribución de semilla que puedan dar bases sólidas para que en el futuro se creen empresas campesinas especializadas en la producción de semillas.

El problema principal que se presenta es carencia de un sistema organizado de producción y distribución de semilla de frijol, que permita a los productores definir mecanismos de comercialización y de esta manera poner a disposición de los agricultores -más fácilmente- semilla de calidad en el momento oportuno y en la forma de distribución más apropiada o conveniente.

El evaluar las formas organizacionales de producción y distribución de semilla mejorada del cultivo de frijol, para definir mecanismos de comercialización que faciliten la adquisición del insumo a los agricultores fue el objetivo general de este trabajo.

El objetivo específico fue identificar la mejor forma organizacional de producción y distribución de semilla mejorada de frijol, a través del establecimiento de parcelas de producción artesanal de semilla en diferentes localidades y manejadas de diferentes formas.

MATERIALES Y METODOS

Breve descripción de la zona de trabajo

El Departamento de Baja Verapaz está localizado en la parte Central de Guatemala y sus límites son: al Sur los Departamentos de El

Progreso, Guatemala y Chimaltenango; al Oeste el Departamento de Quiché; al Norte los Departamentos de Quiché y Alta Verapaz y al Este el Departamento de Alta Verapaz.

Se pueden identificar dentro del área de trabajo dos principales zonas de vida, Bosque Seco Sub-tropical y Bosque Húmedo Sub-tropical. Se ubica a una elevación entre 400 hasta 1,200 m sobre el nivel del mar. El clima se caracteriza por una época seca severa y una estación lluviosa de mayo a noviembre. La temperatura oscila entre 19 y 26°C.

Los suelos se caracterizan por ser poco profundos, de relieve ondulado, accidentado y plano. El área se tipifica por la incorporación de mano de obra familiar en los sistemas de producción. La forma de tenencia de tierra predominante es propia, los productores se caracterizan por haber alcanzado un nivel educativo de tercer grado. El núcleo familiar es de 6 a 7 personas, presentando bajo nivel organizativo. El área destinada para cultivos es en promedio de 3 manzanas, se cultiva principalmente granos básicos, ya sea en monocultivo, asocio entre si y otros cultivos propios como rosa de jamaica y sorgo, entre otros.

Métodos experimentales

Parcelas de transferencia:

Las parcelas de transferencia de producción artesanal de semilla mejorada de frijol, fueron financiadas en conjunto PRIAG-agricultores, con el apoyo del equipo técnico (IFE) de Baja Verapaz. El compromiso adquirido por los agricultores consistió en devolver -en especie- el equivalente del costo de los insumos que recibieron, los cuales fueron utilizados por los equipos locales de extensión en otros ciclos de producción y con otros agricultores.

Las parcelas se ubicaron en distintas comunidades con riego, distribuidas en las seis agencias de extensión de Baja Verapaz. En el manejo se consideraron los siguientes aspectos: preparación del suelo, semilla de fundación de OSTUA y TAMAZULAPA, distanciamiento de siembra, control de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades, contaminaciones, cosecha, beneficiado y las formas de distribución.

Diseño que se utilizó:

Se utilizaron parcelas de transferencia de producción artesanal de semilla mejorada. El área por parcela fue de 0.086 ha.

Formas organizacionales de producción y distribución:

Se hicieron las siguientes propuestas de entrega y distribución de semilla:

- Agricultores individuales
- Agricultores pertenecientes a grupos organizados

Estos dos se subdividen de la siguiente manera:

- a. Agricultores con asistencia técnica
- b. Agricultores atendidos indirectamente por la asistencia técnica (actividades de promoción)
- c. Agricultores sin asistencia técnica

Las formas de distribuir la semilla a los diferentes sub-grupos fueron las siguientes:

- a. Venta
- b. Trueque, ya sea por grano que posea el agricultor o algún insumo que compense el costo de la semilla
- c. Préstamos

Los tratamientos resultantes fueron el producto de todas estas combinaciones, es decir de los productos de semilla con las formas de distribución de los agricultores. En total fueron 18 tratamientos, los cuales se aplicaron por lo menos 5 veces cada uno.

Su usaron los siguientes procedimientos para el levantamiento de datos, y la medición del efecto de los tratamientos:

- a. Inventario completo de todas las actividades de promoción de tecnología
- b. Registro económico de los tratamientos
- c. Evaluaciones de adopción de la tecnología, cuyo objetivo sea medir el uso de semilla mejorada, a través de los distintos tratamientos generados.

Acondicionamiento:

La semilla cosechada se seleccionó, limpió y clasificó a través de métodos artesanales con los que se puede mantener una calidad de semilla mejorada producida a nivel local.

RESULTADOS

Los resultados presentan las formas de distribución que se dieron en la zona. Cada técnico obtuvo la información en su área de trabajo la cual fue consolidada en un cuadro de formas y distribución entre agricultores; cantidades de semilla adquiridas en los diferentes tratamientos, además de incluir los efectos multiplicadores económicos y de producción.

Cuadro 1. Variedad ICTA TAMAZULAPA. Formas de distribución de semilla artesanal y asistencia técnica. Baja Verapaz, Guatemala, 1992

Distribución	Asistencia Técnica (Productores)			TOTAL
	Directos	Indirectos	No-asistidos	
Vendido	33	8	4	45
Prestado	5	-	-	5
Cambiado	5	-	-	5
TOTAL	43	8	4	55

Cuadro 2. Variedad ICTA OSTUA. Formas de distribución de semilla artesanal y asistencia técnica. Baja Verapaz, Guatemala, 1992

Distribución	Asistencia Técnica (Productores)			TOTAL
	Directos	Indirectos	No-asistidos	
Vendido	34	12	-	46
Prestado	6	3	-	9
Cambiado	2	1	-	3
TOTAL	42	16	-	58

Cuadro 3. Agricultores individuales. Formas de distribución de semilla artesanal (%). Baja Verapaz, Guatemala, 1992

Distribución	Variedad	
	Tamazulapa	Ostúa
Vendido	82	80
Prestado	9	15
Cambiado	9	5
TOTAL	100	100

Cuadro 4. Consolidado de las parcelas de producción, acondicionamiento y distribución de semilla mejorada de frijol en Baja Verapaz, Guatemala, 1992

	Variedad		Total
	Tamazulapa	Ostúa	
Programadas	12	12	24
Ejecutadas	10	9	19
Cosechadas	5	3	8
Area en ha	0.43	0.25	0.68
Rendimiento semilla en kg	546	380	926
Beneficiarios	55	58	113

Cuadro 5. Efecto de las parcelas de producción, acondicionamiento y distribución de semilla mejorada de frijol en Baja Verapaz, Guatemala, 1992

	Variedad		Total
	Tamazulapa	Ostúa	
Rendimiento semilla (kg)	546	380	926
Area a sembrar en hectáreas	10	7.6	17.6
Incremento en producción (kg)	4,910	3,727	8,637
Incremento en Q	16,200	12,300	28,500
Incremento de alimento en kg	4,900	3,724	8,624

Cuadro 6. Cantidad de semilla artesanal vendida (kg), cambiada o prestada, según el tipo de asistencia técnica recibida. Baja Verapaz, Guatemala, 1992

Distribución	Asistencia Técnica			TOTAL
	Directos	Indirectos	No-asistidos	
Vendida	138	322	354	814
Cambiada	113	-	73	186
Prestada	28	109	104	241
TOTAL	279	431	531	1,241

CONCLUSIONES

De las dos formas organizacionales se prefiere la forma individual para la producción y distribución de la semilla, la cual en mayor cantidad es vendida. El cambio o trueque se da, pero en menor proporción.

Con el uso de la semilla artesanal producida y tomando en cuenta las medidas de rendimiento, en el proyecto de transferencia de frijol del año de 1992, se obtuvo 926 kg de semilla. Con la semilla generada se puede obtener una producción de 8,637 kg más que si se utiliza la semilla criolla, lo que representa un valor de Q28,500. Año con año es notable la demanda de semilla que existe en las instituciones ICTA-DIGESA, lo cual por no haberse hecho un estudio de demanda no se puede cuantificar lo realmente requerido por los agricultores.

BIBLIOGRAFIA

1. DE LA CRUZ, J.R. y GRAMAJO, E. Zona Ecológicas de Baja Verapaz basada en la zonificación ecológica Holdridge.
2. ICTA. 1988. Informe técnico de prueba de tecnología. San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala. pp19.
3. ICTA. 1992. Diagnóstico Agrosocioeconómico en las áreas del Polochic. Municipio de Panzós, Departamento de Alta Verapaz y Municipios del Departamento de Baja Verapaz, Guatemala.
4. ICTA, CIMMYT y DIGESA. 1990. Manual de producción de semilla de maíz para el pequeño agricultor. Guatemala.

PRODUCCION, ACONDICIONAMIENTO Y DISTRIBUCION DE SEMILLA MEJORADA DE MAIZ POR PEQUEÑOS PRODUCTORES

INTRODUCCION

En Guatemala el maíz (*Zea mays L.*) constituye uno de los granos básicos más importantes, debido a que provee la mayor fuente de alimento para la población.

En Baja Verapaz el maíz es el cultivo predominante, ya que forma parte importante de la dieta alimenticia de la familia; sin embargo, los materiales utilizados por los productores son de bajo potencial de rendimiento (681 a 1,590 kg/ha) y con características agronómicas no muy adecuadas.

Existen una serie de factores que inciden en la baja producción y productividad en el cultivo de maíz en las áreas de Baja Verapaz. Los factores más importantes que se pueden considerar son: el uso de materiales nativos, utilización de prácticas de manejo tradicionales y plagas de suelo.

El objetivo del presente trabajo fue identificar las formas organizacionales de producción y distribución de semilla de calidad en el momento oportuno y a un precio razonable.

REVISION DE LITERATURA

Dentro de los granos básicos, el cultivo de maíz es el más importante, ya que forma parte de la dieta alimenticia de la población guatemalteca: sin embargo, los rendimientos en Baja Verapaz son bajos debido al uso de variedades criollas de bajo potencial de rendimiento, características agronómicas desfavorables y prácticas agronómicas tradicionales (ICTA, 1988).

El ICTA en sus informes técnicos reporta que ha evaluado 8 materiales de maíz, de los cuales algunos, tales como el ICTA A-6 de grano amarillo ha presentado los más altos rendimientos en ambientes

pobres y las variedades de color blanco ICTA B-1 e ICTA B-5 también han presentado buenos rendimientos y características agronómicas aceptables.

En el proyecto de producción artesanal de semilla mejorada (PASM) se han visualizado diferentes formas organizacionales de producción de semilla, donde la forma de producción más utilizada ha sido la grupal y la de distribución la cambiada. Estos resultados no son del todo confiables y consistentes debido a que no se han analizado utilizando el método científico (ICTA-DIGESA-PROGETAPPS, 1992).

En el año de 1991 con el apoyo del PRIAG, se ejecutó un proyecto que contempló la investigación sobre las formas organizacionales de la producción, procesamiento y distribución de semilla mejorada de las variedades ICTA B-1, ICTA B-5 e ICTA A-6, en el Departamento de Baja Verapaz, abarcando comunidades de distintos Municipios.

Los resultados indican que la producción de semilla a nivel de las comunidades es impactante, debido a que la semilla está al alcance de los productores, quienes la pueden adquirir mediante tres diferentes modalidades (comprada, cambiada y prestada), según su capacidad económica. Sin embargo, en la actualidad no se conoce una estrategia definida de formas organizacionales de producción y distribución de semillas que puedan dar bases sólidas para que en el futuro se creen empresas campesinas especializadas en la producción de semilla (Cifuentes, 1991).

El problema de producción artesanal de semilla mejorada radica en la carencia de un sistema organizado de producción y distribución de semilla de maíz, que permita a los productores de semilla definir mecanismos de distribución más adecuados, y de esta manera poner a disposición de los agricultores semilla de calidad en el momento oportuno y en la forma de distribución más apropiada de acuerdo con su conveniencia.

Este trabajo tuvo por finalidad evaluar formas organizacionales de producción y distribución de semilla mejorada del cultivo de maíz, para definir mecanismos de comercialización y facilitar la adquisición del insumo a los agricultores. Asimismo, el estudio presentó los siguientes objetivos específicos:

- Identificar la mejor forma organizacional de producción y distribución de semilla mejorada de maíz, a través del establecimiento de parcelas de producción artesanal de semilla en diferentes localidades.

- Reconocer los mecanismos más eficientes de distribución de semilla, para propiciar la adopción de esta tecnología.
- Distinguir mecanismos de organización de productores de semilla y agricultores, para hacer factible la producción y distribución de la semilla en las comunidades.

MATERIALES Y METODOS

Breve descripción de la zona de trabajo

El Departamento de Baja Verapaz está localizado en la parte central de Guatemala y sus límites son: al Sur los Departamentos de El Progreso, Guatemala y Chimaltenango, al Oeste el Departamento de Quiché, al Norte los Departamentos de Quiché y Alta Verapaz, y al Este el Departamento de Alta Verapaz.

Se identifican dos zonas de vida, bosque seco sub-tropical y bosque húmedo sub-tropical. Se ubican elevaciones entre 400 hasta 1.200 msnm. La temperatura oscila entre 19 y 26°C, distribuida entre mayo y noviembre. Los suelos se caracterizan por ser poco profundos, de relieve ondulado a accidentado y plano. El área se caracteriza por la incorporación de mano de obra familiar en los sistemas de producción. La forma de tenencia de tierra predominante es propia, los productores se distinguen por haber alcanzado un nivel educativo de tercer grado de primaria. El núcleo familiar es de 6 a 7 personas, con un bajo nivel organizativo. El área destinada para cultivos en promedio es de 2.10 ha (3 manzanas). Principalmente cultivan granos básicos, ya sea en monocultivo, asocio entre sí y otros cultivos como rosa de jamaica y sorgo, entre otros.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en este trabajo.

Cuadro 1. Resultado de la producción y distribución de semilla mejorada de maíz en Baja Verapaz

Resultados	Variedad			Total
	B-1	B-5	A-6	
Area sembrada (ha)	2.25	0.39	0.64	3.28
Rendimiento semilla (kg)	279	431	531	1,241
Beneficiarios	50	91	54	205

Cuadro 2. Efectos multiplicadores, productivos y económicos de las formas organizacionales de producción de semilla mejorada de maíz en Baja Verapaz, Guatemala, 1992

Efectos	Variedad			Total
	B-1	B-5	A-6	
Rendimiento semilla (kg)	279	431	531	1,241
Area a sembrar (ha)	14.35	22.16	27.3	63.81
Incremento de alimento (kg)	9,646	14,897	18,352	42,895
Incremento económico (Q)	8,606	13,136	16,183	37,825

Cuadro 3. Programación de ejecución de parcelas de producción de semilla mejorada de maíz en Baja Verapaz, Guatemala, 1992

Parcelas	B-1	B-5	A-6	Total
Programadas	8	8	8	24
Ejecutadas	8	8	8	24
Cosechadas	2	3	5	10
Pendientes de cosecha	2	-	-	2
Perdidas	7	1	2	3
No aptas/semilla	4	4	1	9

Cuadro 4. Formas organizacionales de producción y distribución de semilla artesanal. Baja Verapaz, Guatemala. 1992

Asistencia Técnica	Formas de distribución	Beneficiarios	Cantidad distribuida (kg)
Directa	Venta	88	536
	Compra	43	258
	Préstamo	33	199
Sub-total		164	993
Indirecta	Venta	17	101
	Compra	8	48
	Préstamo	6	37
Sub-total		31	186
Sin asistencia	Venta	5	34
	Compra	3	16
	Préstamo	2	12
Sub-total		10	62
TOTAL		205	1,241

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La forma de distribución de semilla que predomina en el área es la vendida, ya que el 54%, de los 205 beneficiarios así lo reportaron; el 26% la compran y el 20% la prestan. En 1992 la media de rendimiento de las parcelas de transferencia reflejan que la variedad introducida supera al comparador en 672 kg/ha. Por lo tanto, con la cantidad total de semilla producida (1,241 kg) se podrá sembrar un área de 63.8 ha, lo que producirá un incremento de 42,825 kg, con un valor comercial de Q37,825.00.

Año con año es notable el incremento en la demanda que existe de semilla en ICTA-DIGESA, lo cual, por no haberse hecho un estudio, no se puede cuantificar lo requerido por los agricultores.

BIBLIOGRAFIA

1. CIFUENTES, SANTOS. 1991. Efecto de arreglos y densidades de siembra en la asociación de cultivos de maíz-frijol para producir semilla en sistemas no convencionales. Tesis de Grado MSc. Universidad de Puerto Rico.
2. ICTA. 1988. Informe técnico de prueba y tecnología, San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala.
3. ICTA. 1992. Diagnóstico Agrosocioeconómico en las áreas de El Polochic y Municipios del Departamento de Baja Verapaz, Guatemala.
4. ICTA-DIGESA-PROGETTAPS. Informe técnico de presentación de resultados de investigación y transferencia de tecnología agrícola. Guatemala.

B. INVESTIGACION (ICTA)

RESPONSABLES

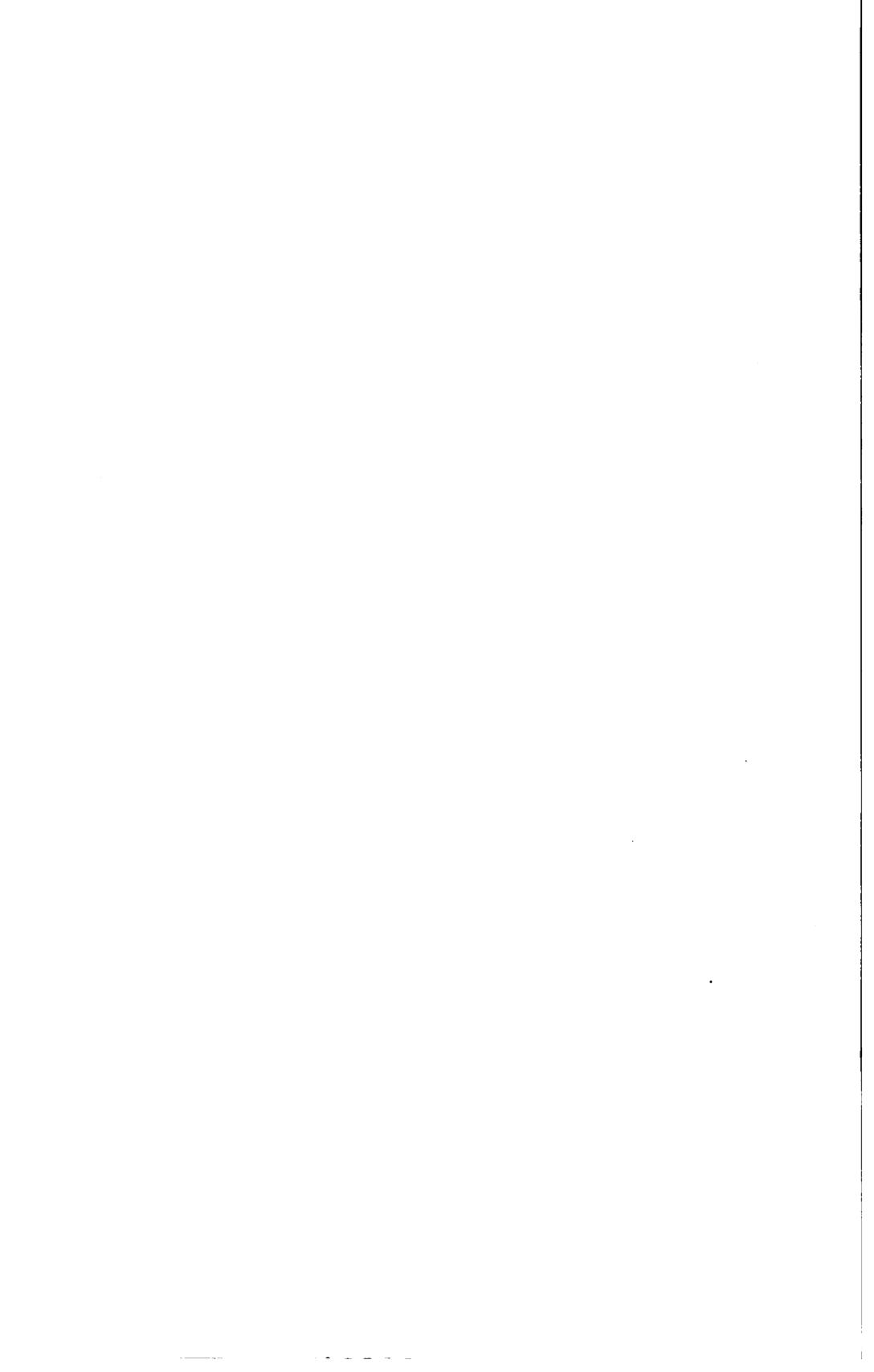
Federico Castillo, Delegado Sub-Regional II-1

Oscar Martínez, Coordinador Programa de Sorgo

Luis A. Márquez H., Técnico Prueba de Tecnología

José A. Sierra I., Técnico Prueba de Tecnología

Manuel A. García, Técnico Prueba de Tecnología



EVALUACION DE 10 LINEAS DE SORGOS FOTOSENSITIVOS AVANZADOS EN CINCO LOCALIDADES

INTRODUCCION

Baja Verapaz posee condiciones de suelo y clima aptos para el cultivo del sorgo, principalmente granífero, el cual es importante, ya que complementa o sustituye la demanda de maíz, tanto para usos industriales como humanos.

El ICTA a través de varios años de investigación ha realizado estudios a nivel experimental, observando el comportamiento de los diferentes materiales de sorgo fotosensitivos, que se producen para la evaluación en finca de agricultores.

El sorgo es una opción en el sistema agropecuario del agricultor en las dos áreas homogéneas que abarca Baja Verapaz, por lo que el Programa de Sorgo se ha interesado en dar a conocer nuevos materiales, que superen a los materiales criollos, tanto en rendimiento de grano como en rastrojo y que no compitan por nutrientes y espacio con el maíz, factores importantes dentro del sistema de cultivos asociados.

El objetivo de este trabajo fue identificar el comportamiento de las líneas avanzadas y seleccionar aquellas que superen a los materiales criollos.

REVISION DE LITERATURA

Dentro del quehacer agrícola de la región, el sorgo es el cultivo más importante después del maíz. El frijol, sin embargo, por estudios realizados por la disciplina de Socioeconomía y el Equipo IFE de Baja Verapaz en el año de 1991, muestran que los rendimientos de grano de rastrojo son bajos.

El sorgo además de ser importante como complemento en la alimentación humana, es utilizado a gran escala en la industria, como por ejemplo una unidad de sorgo en la industria de concentrados sustituye a una

unidad de maíz, la cual se libera para el consumo humano.

En la actualidad del 85 al 90% de la producción de sorgo se utiliza para la preparación de concentrado y alimentación animal (Fuentes, 1981).

Los sorgos criollos que los agricultores siembran son muy altos (2-5-4.00 m) con el inconveniente que la producción de grano se va limitando.

Según Golsworthi (1970) dentro de los sorgos altos, la mayor parte de los componentes orgánicos son trasladados al tallo, mientras que en los sorgos bajos, los componentes orgánicos son trasladados al tallo y grano.

En lo que a calidad de grano se refiere, para que sea utilizado para consumo humano en forma de tortilla como el maíz, se busca que tenga bajo contenido de taninos, principalmente por que no permite totalmente la utilización de la proteína del grano por los organismos monogástricos. Los taninos del sorgo pueden alcanzar al menos doce veces su propio peso de proteína. Existe suficiente tanino en los genotipos altos en taninos, como para precipitar más proteína que la que existe en el grano (Paul, 1985). Según Butler, 1981, citado por Paul, 1985 los taninos se encuentran principalmente en el epicarpio y en la testa del grano de sorgo.

Hahn et al; (1984) afirma que el grano sin una testa pigmentada no tiene taninos condensados.

Eggum et al; (1983) afirma que los tipos de sorgo bajos en taninos no tienen testa, lo que significa que algo de taninos debe encontrarse en el epicarpio.

Paul (1985) indica que los efectos nocivos de los taninos pueden ser producidos o eliminados totalmente, seleccionando genotipos que no tienen testa y son bajos en taninos 0.05 mg/10 mg equivalente de catequina.

Entre los materiales y origen se encuentran los siguientes:

Cuadro 1. Origen e identificación de los sorgos fotosensitivos evaluados en 1992

Entrada	Identificación	Pedigree
1	Pre-91 J-1	CLAIS F7 90-77 J-59
2	Pre-91 J-2	CLAIS F7 90-77 J-9
3	EIME-90 J-51	89 EIME-120*bk (TAN*Porvenir) 29-2-3-bk-bk
4	Pre-91 J-3	CLAIS F7 90-77 J-66
5	Pre-91 J-4	CLAIS F7 90-77 J-8
6	Pre-91 J-5	CLAIS F7 90-77 J-63
7	Pre-90 J-6	91 84-ES 104-1-1-1*(ISCV-151)1
8	Pre-89 J-7	ERSCY 88
9	ICTA JUTIAPA	Criollo Mejorado (Pelotón)
10	Testigo Agricultor	Hondureño

Los sorgos fotosensitivos forman parte primordial de los sistemas de cultivo, ya que generan ingreso familiar, debido a la venta y consumo del grano. Estos han sido evaluados por el Equipo de Prueba y Tecnología con la participación activa de los técnicos extensionistas de DIGESA para los eventos de campo.

En 1991, el Equipo de Prueba de Tecnología del ICTA, evaluó 10 sorgos fotosensitivos avanzados, concluyendo que las mejores líneas fueron J-7, ICTA JUTIAPA y 84-ES 104-1-1-1 (ICSV-151) 1 con rendimientos entre 2.14 y 2.23 t/ha. Con un incremento en rendimiento de 4.04% respecto al testigo.

El área de acción desde ese entonces es en los valles de San Miguel Chicaj y Cubulco, los cuales se encuentran rodeados de montañas. Los municipios de Santa Cruz El Chol y Granados son las áreas con terrenos quebrados con pendientes pronunciadas y donde el cultivo de sorgo es el primordial en la producción agrícola.

En todos los municipios se practica una agricultura de autoconsumo, donde se cultiva únicamente en la época de invierno, siendo este mal distribuido en toda la temporada; lo cual hace que los agricultores emigren hacia la Costa Sur y Norte del país para ocuparse en el corte de café, caña y algodón, para contribuir al ingreso familiar.

Como resultado del diagnóstico, las áreas que se consideran homogéneas son las de los Valles, con los municipios de San Miguel Chicaj y Cubulco, con diferentes sub-áreas y entre otros los municipios de Granados y Santa Cruz El Chol con diferentes características y sistemas de cultivo.

Condición Socioeconómica

En la característica de vivienda se encuentran las paredes de adobe, con techo de teja, paja, vara de maicillo. No existe el cooperativismo fuerte, el uso de maquinaria agrícola es limitada, ya que la preparación de los terrenos la realizan con tracción animal y recurso humano en forma manual con azadón.

Dentro de los principales cultivos se encuentran: el maíz, frijol, sorgo, rosa de jamaica, maní, cucurbitas y algunas hierbas para el consumo familiar.

Los factores limitantes de la producción son: la mala distribución de la lluvia, suelos, plagas y el mercado como punto principal. La mano de obra es familiar y está determinada por las épocas de siembra de cultivos en el área.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, en donde se evaluaron 10 tratamientos. La siembra se realizó en cuatro surcos de 5 m por parcela, en asocio simultáneo (maíz-sorgo) con un arreglo topológico de posturas en el mismo surco (M-S). Para el cultivo de maíz se usó posturas de tres granos para ralea a los 10 días dejando dos plantas/postura.

La variedad de maíz utilizada fue ICTA B-5 de preferencia. La variedad local de sorgo fue la que el agricultor siembra.

Cuadro 2. Localidades donde se instalaron los ensayos de evaluación de Sorgos Fotosensitivos avanzados en Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

Localidad	Municipio
Sutún	Cubulco
Chicustín	Cubulco
Chijuaréz	San Miguel Chicaj
Suchicul	Granados
Saltán	Granados

RESULTADOS

Los mejores rendimientos se presentaron en Saltán con 3.17 t/ha, seguido por Sutún con 3.06 t/ha. Los mejores rendimientos promedio de grano en las cinco localidades los presentaron los materiales PRE-89 J-7, ICTA-JUTIAPA y PRE-90 J-6, con 3.37, 3.13 y 2.90 t/ha, respectivamente. El rendimiento más bajo de grano lo presentó el material EIME-90 J-51, con 1.84 t/ha, debido a su precocidad y al daño por pájaros. Cuadro 3.

El análisis de Medias por Duncan, indica que las líneas PRE-90 J-6 e ICTA-JUTIAPA son estadísticamente iguales, pero diferentes al resto. Duncan para ambientes, indica que las mejores localidades fueron Saltán y Sutún con rendimientos promedios de 3.17 y 3.06 t/ha para los ensayos. Los resultados fueron más bajos en Suchicul.

Los mejores rendimientos promedios para hoja, se tuvieron en Saltán, seguidos de Suchicul y Sutun con 13.22, 8.37 y 8.21 t/ha respectivamente. Estos resultados indican que estas localidades son buenas para la producción de hoja. En lo que respecta a la media de rendimiento para hoja, los mejores materiales fueron PRE-91 J-3, PRE-89 J-7 e ICTA JUTIAPA con 8.84, 8.76 y 8.44 t/ha, lo cual indica que estos materiales respondieron bien en las cinco localidades (Cuadro 4).

Cuadro 3. Rendimiento promedio de grano al 15% de humedad (t/ha) de 10 líneas de sorgo fotosensitivos avanzados a través de 5 localidades. Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

Líneas	Saltan	Sutún	Chicustin	Chijuaréz	Suchicul	Media	Duncan 0,05
PRE-89 J-7	4.36	4.40	3.31	2.66	2.12	3.37	A
ICTA-JUTIAPA	3.70	3.36	3.40	2.90	2.27	3.13	AB
PRE-90 J-6	3.98	2.77	3.51	2.47	1.75	2.90	BC
Testigo local	3.16	3.27	2.48	2.26	1.87	2.61	CD
PRE-91 J-4	2.81	3.12	2.73	1.91	2.20	2.56	CD
PRE-91 J-3	3.13	2.99	2.99	1.97	1.68	2.55	CD
PRE-91 J-1	2.47	2.42	3.80	2.03	1.91	2.53	CD
PRE-91 J-5	2.88	3.40	2.43	2.16	1.68	2.51	CD
PRE-91 J-2	2.98	2.80	2.24	1.82	1.53	2.27	D
EIME-90-J-51	2.18	2.09	1.56	1.28	2.11	1.84	E
TOTAL	31.65	30.62	28.45	21.46	19.12		
Media	3.17	3.06	2.85	2.15	1.91		
DUNCAN 0.05	A	AB	B	C	C		

Cuadro 4. Rendimiento promedio en t/ha de hoja, tallo y rastrojo 10 líneas de Sorgo Fotosensitiivos avanzados a través de 5 localidades. Baja Verapaz, 1992.

Líneas	LOCALIDADES										Medias				
	Santón		Chicustán		Chijuares		Suchieul		Salián		RH	RR			
	RH	RT	RH	RT	RH	RT	RH	RT	RH	RT	RH	RT			
Pre-89 J-7	12.08	22.52	7.07	12.52	19.60	19.98	3.94	8.34	12.28	6.94	4.86	11.80	8.76	11.80	20.56
Ica Jutiapa	9.22	26.88	5.98	14.00	19.98	19.98	2.40	11.11	13.52	10.00	7.84	17.64	8.44	14.22	22.66
Pre-90 J-6	6.70	17.78	6.02	15.72	21.75	21.75	3.41	8.94	12.34	6.39	4.79	11.18	6.92	11.35	18.27
Tedigo local	9.68	28.95	5.58	12.62	18.20	18.20	1.67	9.51	11.18	9.58	7.22	16.81	8.33	14.17	22.50
Pre-91 J-4	8.10	20.12	5.85	9.98	15.82	15.82	3.30	7.34	10.64	9.86	6.81	16.67	8.28	11.11	19.39
Pre-91 J-3	8.35	20.12	7.30	13.72	21.02	21.02	3.30	9.04	12.34	9.23	6.39	15.62	8.84	12.44	21.28
Pre-91 J-1	6.68	14.00	6.88	12.52	19.40	19.40	2.73	6.28	9.01	9.17	6.18	15.35	7.29	9.52	16.85
Pre-91 J-5	7.55	20.38	4.48	9.20	13.68	13.68	3.26	9.19	12.45	7.29	5.14	12.43	7.06	10.75	17.81
Pre-91 J-2	6.12	9.00	3.27	5.65	8.92	8.92	3.65	5.18	8.83	4.30	3.12	7.43	5.47	5.91	11.38
EIME-90J-51	7.58	14.12	5.72	10.12	15.85	15.85	3.35	7.70	11.03	10.97	8.40	19.38	8.00	9.99	18.00
TOTAL	82.06	193.87	58.15	116.05	174.22	174.22	30.99	82.63	113.62	83.73	60.55	144.31	132.21	103.20	235.34
MEDIA	8.21	19.39	5.82	11.61	17.42	17.42	3.10	8.26	11.36	8.37	6.06	14.43	13.22	10.32	23.53

Rendimiento: RH = de hojas; RT = de tallos y RR= de rastrojo.

El Cuadro 5 presenta el análisis de varianza por localidad. Las localidades de Chicustín, Chihuahuez y Saltán, presentan diferencias altamente significativas para los tratamientos, lo que indica que -de los materiales evaluados en estas tres localidades- por lo menos uno se manifestó de forma diferente a los demás. Los coeficientes de variación para las localidades Sutún y Suchicul son altos.

Esto afirma que el material PRE-89 J-7, es un buen material en asocio, al incrementar el rendimiento promedio de grano del asocio, a la vez que se presenta como un buen productor de forraje para ganado, componente importante dentro del sistema de producción, maíz-sorgo en las diferentes sub-áreas y áreas homogéneas.

Cuadro 5. Análisis de varianza para el rendimiento de grano al 15% de humedad de 10 líneas de sorgo fotosensitivos avanzados, a través de 5 localidades de Baja Verapaz, 1992.

Fuente de variación	GL	Sutún	Chicustín	Chihuahuez	Suchicul	Saltán
Bloques	3	1.56	0.22	0.11	0.07	1.61*
Líneas de sorgo	9	1.57	1.88**	0.85**	0.26	1.8**
Error	27	0.95	0.39	0.11	0.35	0.51
TOTAL	39					
C.V. %		31.81	21.91	15.65	31.19	22.67

(*) Significativo al 5%.

(**) Significativo al 1%.

Para rendimiento de hoja y tallo sólo en la localidad de Saltán, existió diferencia altamente significativa para bloques. En lo referente a los tratamientos, todas las localidades presentaron diferencias significativas lo que indica que los materiales se comportaron en forma diferente (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis de varianza para el rendimiento de hoja y tallo (t/ha) de 10 líneas de Sorgo Fotosensitivos avanzados, a través de 5 localidades. Baja Verapaz, 1992.

Fuente de Variación	G1	CUADRADOS MEDIOS											
		Sutún		Chicustín		Chijarez		Suchicul		Saltán			
		Hoja	Tallo	Hoja	Tallo	Hoja	Tallo	Hoja	Tallo	Hoja	Tallo	Hoja	Tallo
Bloques	3	5.58	45.12	2.15	7.02	1.14	7.64	2.51	1.50	62.53**	53.53**		
Líneas de Sorgo	9	12.43**	145.17**	5.91	33.79*	1.75**	11.65**	16.95	10.01*	14.08	14.42		
Error	27	30.50	32.04	3.11	14.21	0.46	3.08	8.01	4.38	11.17	10.04		
Total	39												
CV %		21.30	29.19	30.33	32.47	21.80	21.24	33.80	34.56	25.28	30.71		

(*) Significativo al 5%.

(**) Significativo al 1%.

En el cuadro 7 se observa que existen diferencias altamente significativas entre localidades y materiales, no así en la interacción materiales/localidad, lo cual demuestra que los Sorgos Fotosensitivos se comportan en forma similar en los cinco ambientes. El coeficiente de variación está ligeramente alto, debido a efectos de manejo y factores externos en los ensayos.

Cuadro 7. Análisis de varianza combinado para el rendimiento de grano (t/ha) de 10 líneas de sorgo fotosensitivos avanzados, a través de 5 localidades. Baja Verapaz, 1992.

Fuente de variación	G I	SC	CM
Localidades	4	50.70	12.67**
Repeticiones/localidad	15	10.74	0.72
Líneas de sorgo	9	32.91	3.66**
Líneas/localidad	36	24.34	0.68
Error	135		
TOTAL	199		
CV %	25.94		

(**) Significativo al 1%.

En relación con características agronómicas, se tiene que el material más precoz fue EIME-90 J-51 con 129 días, seguido de PRE-91 J-3 con 131 días. Los materiales más tardíos fueron ICTA-JUTIAPA y testigo local con 146 y 143 días a flor. Para días a madurez fisiológica, se observó la misma tendencia siendo EIME-90 J-51 y PRE-91 J-3 los primeros en obtenerla, en tanto que el testigo local e ICTA-JUTIAPA fueron los últimos en llegar a alcanzar madurez fisiológica con 183 y 178 días, respectivamente. Para altura de planta la menor se obtuvo en el material EIME-90 J-51 con 1.30 m, en tanto que los materiales más altos fueron el testigo local e ICTA-JUTIAPA con 2.34 y 2.24 m, respectivamente. En lo relacionado a tamaño de panoja, las panojas más pequeñas se obtuvieron en PRE-89 J-7 con 0.13 m, en tanto que los mayores se obtuvieron en el material PRE-91 J-2 con 0.26 m. de largo (Cuadro 8).

Cuadro 8. Principales características agronómicas de sorgos fotosensitivos, evaluados en cinco localidades de Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

Entrada	Días a flor	Días a madurez fisiológica	Altura de planta (m)	Tamaño de la panoja	Tipo de panoja	Excesión (m)	Enfermedades ^{2/}	Daño de pájaros (%)	Color de grano ^{3/}	Diámetro (m)
Pre-91 J-1	135	172	1.74	0.19	2	0.15	2	12	2	0.05
Pre-91 J-2	136	172	1.35	0.26	2	0.10	2	7	2	0.05
EIME-90 J-51	129	167	1.30	0.21	2	0.05	3	52	2	0.05
Pre-91 J-3	131	170	1.84	0.19	2	0.15	2	12	2	0.05
Pre-91 J-4	133	171	1.72	0.19	2	0.17	2	10	2	0.06
Pre-91 J-5	134	171	1.61	0.19	2	0.22	3	10	2	0.05
Pre-90 J-6	136	174	2.22	0.22	2	0.07	3	7	2	0.07
Pre-89 J-7	139	173	1.73	0.13	2	0.14	2	8	2	0.05
ICTA JUTAPA	146	183	2.24	0.17	1	0.11	3	6	1	0.07
Testigo local	143	178	2.34	0.16	1	0.09	3	5	1	0.05

1/ 1= compacta

2/ 2= Semicompacta

3/ 2=Leve

3=Moderado

1= Blanco

2= Crema

Se tuvo dos tipos de panoja: compacta y semi-compacta. En cuanto a excursión de la panoja, la mayor fue en el material PRE-91 J-5 con 0.22 m. La presencia de enfermedades fue de leve a moderado, no así para ataque de pájaros. El material EIME-90 J-51 sufrió un 52% de daño especialmente por ser el más precoz. En cuanto a color de grano, la mayoría presentó una tonalidad de crema a blanco cremoso. ICTA-JUTIAPA y el testigo local resultaron con un grano de color blanco. Los diámetros de panoja oscilaron entre 0.05 y 0.07 m en promedio.

En el Cuadro 9 se puede observar el rendimiento promedio de maíz, asociado con sorgos fotosensitivos, de Sutún y Chicustín, donde se obtuvo el más alto rendimiento promedio con 4.52 y 4.05 t/ha. En la localidad de Suchicul, Granados, se dieron los rendimientos más bajos con 1.04 t/ha, posiblemente debido a lo errático de la precipitación pluvial en la zona.

Cuadro 9. Rendimiento promedio de maíz (ICTA-B-5) en t/ha asociado con 10 materiales de Sorgos Fotosensitivos avanzados, evaluados en cinco localidades de Baja Verapaz. Guatemala, 1992.

Cultivo	Localidades					Promedio
	Sutún	Chicustín	Chihuahua	Suchicul	Saltán	
Maíz	4.52	4.05	1.89	1.04	2.21	2.74

El análisis de estabilidad modificado muestra que el material PRE-90 J-6 es un material que responde mejor en buenos ambientes. El material PRE-89 J-7 responde mejor en malos ambientes, siendo también consistente. El material ICTA-JUTIAPA, es un material que reacciona de manera favorable en ambientes pobres, pero es inconsistente, similar tendencia a la del material testigo.

CONCLUSIONES

Las líneas PRE-89 J-7, ICTA-JUTIAPA, PRE-90 J-6 superaron al testigo local, al presentar rendimientos de grano de 3.37, 3.13 y 2.90 t/ha.

Las mejores líneas para rendimiento de hoja fueron PRE-89 J-7, PRE-91 J-3 e ICTA-JUTIAPA con rendimientos de 8.78, 8.84 y 8.44 t/ha, respectivamente, superando en producción de biomasa a la variedad testigo.

El material más precoz fue EIME-90 J-51 con 129 días a flor y el más tardío ICTA-JUTIAPA con 146 días a flor, detectándose la misma tendencia para días a madurez fisiológica. Las panojas más grandes se obtuvieron en PRE-91 J-2 con 0.26 m., en tanto que las más pequeñas se obtuvieron en PRE-89 J-7 con 0.13 m. Los tipos de panojas observados fueron compacta y semi-compacta, la excersión osciló entre 0.05 m. para EIME-90 J-51 y 0.22 para PRE-91 J-5, el daño por enfermedades se tuvo de leve a moderado. El daño de pájaro se presentó en un 52% para EIME-90 J-51, el color de grano estuvo entre blanco, crema y blanco cremoso.

El análisis de estabilidad indica que el material más estable es ICTA-JUTIAPA, con un rendimiento promedio de 3.13 t/ha coeficiente de regresión próximo a la unidad $b=1$ (0.94) y desviación de la regresión próxima a cero (0.07) como es sugerido por el análisis de estabilidad de Eberhart y Russell.

Las ecuaciones de regresión muestran todos los materiales, observándose que el material PRE-90 J-6 es un material que responde mejor en buenos ambientes. El material ICTA JUTIAPA, es un material que reacciona de manera favorable en ambientes pobres, pero es inconsistente, similar tendencia a la del material testigo (Cuadro 10).

El análisis de varianza para el rendimiento de maíz en cada una de las localidades muestra que no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Esto indica que ninguno de los materiales de sorgo se comportó en forma diferente. Por consiguiente se puede usar indistintamente cualquier material de sorgo evaluado, en las siembras asociadas con maíz.

RECOMENDACION

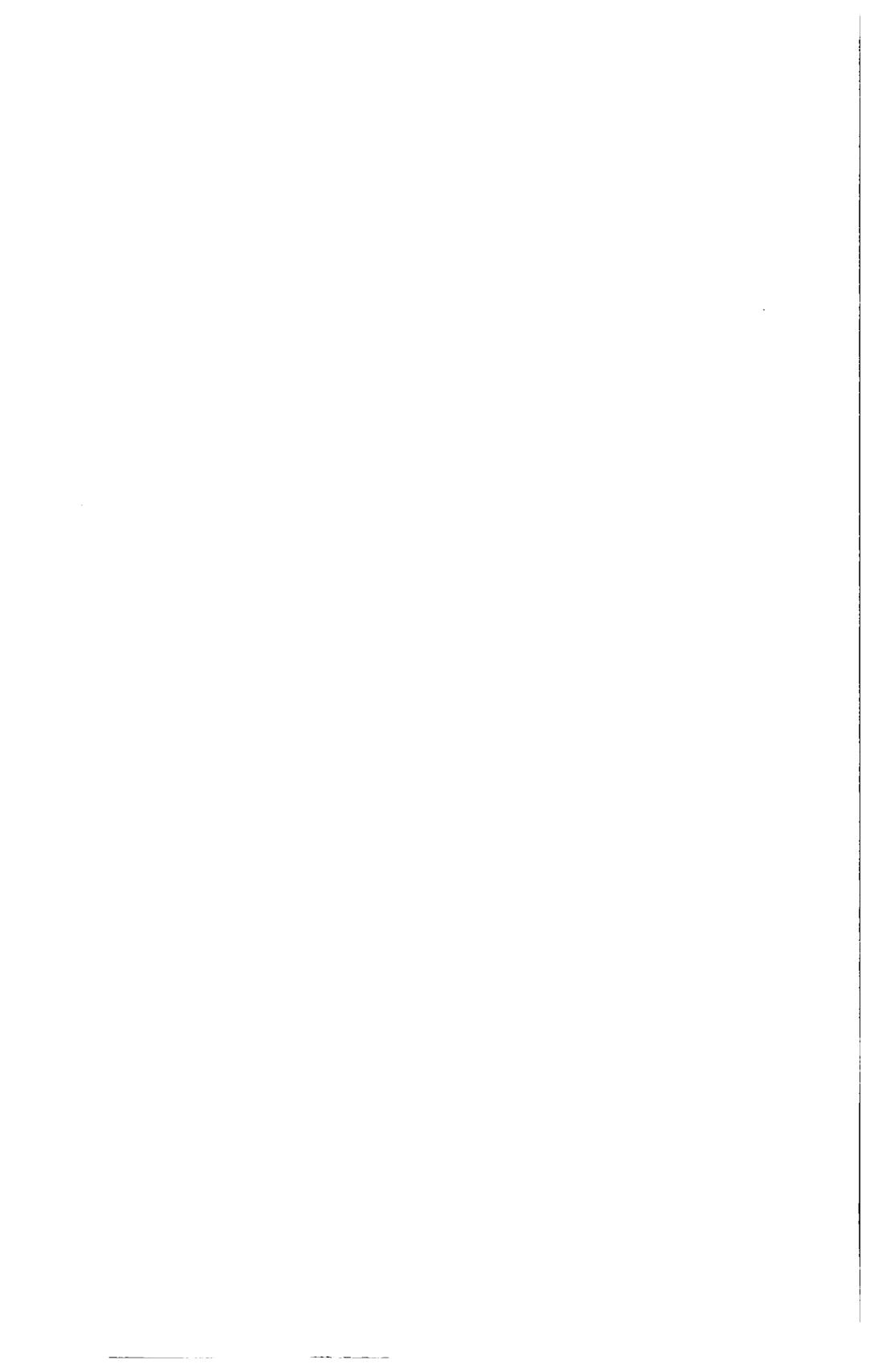
Evaluar en parcelas de prueba, la línea PRE 89 J-7 por ser un material con buen rendimiento de grano y hoja, buen color de grano y aspecto general de la planta aceptable. Además este fue uno de los materiales que mejor impresión causó al agricultor durante los días de campo. No se considera ICTA-JUTIAPA por ser un material validado y transferido a los agricultores.

Cuadro 10. Ecuaciones de regresión de 10 líneas de Sorgos Fotosensitivos avanzados, evaluados en cinco localidades de Baja Verapaz, Guatemala. 1992

Línea	Rendimiento promedio t/ha	Ecuación de Regresión	S ²	Observación
Pre-91 J-1	2.52	$Y=0.71+0.69 x$	1.64	Responde mejor en ambientes desfavorables, inconsistente
Pre-91 J-2	2.27	$Y=0.53+1.07 x$	-0.26	Responde mejor en buenos ambientes, consistente
EIME-90 J-51	1.84	$Y=1.21+0.24 x$	-0.34	Responde mejor en buenos ambientes, consistente
Pre-91 J-3	2.55	$Y=-0.55+1.18 x$	0.18	Responde mejor en buenos ambientes, inconsistente
Pre-91 J-4	2.56	$Y=0.52+0.78 x$	0.00	Responde mejor en ambientes desfavorables, consistente
Pre-91 J-5	2.51	$Y=-0.24+1.05 x$	-0.31	Responde mejor en buenos ambientes, consistente
Pre-90 J-6	2.90	$Y=-0.60+1.33 x$	0.32	Responde mejor en buenos ambientes, consistente
Pre-89 J-7	3.37	$Y=-1.18+1.73 x$	-0.44	Responde mejor en buenos ambientes, consistente
ICTA JUTIAPA	3.13	$Y=0.66+0.94 x$	0.07	Responde mejor en ambientes desfavorables, inconsistente
Testigo Local	2.61	$Y=0.00+0.99 x$	-0.34	Responde mejor en ambientes desfavorables, inconsistente

BIBLIOGRAFIA

1. FUENTES, J. 1981. Lineamientos básicos para el mejoramiento del cultivo del sorgo en Guatemala. Informe técnico. Guatemala.
2. HOUSE, L. R. 1982. El sorgo. Guía para el mejoramiento genético. México.
3. ICTA Región IV. 1990. Informe técnico de sorgo.
4. LITTLE, T. H. y HILLS, F. H. Método estadístico para la investigación en agricultura.
5. MECHNSTOCK, D. y SOLER, M. 1986. Comportamiento de 18 maicillos en Honduras. Informe técnico presentado en la XXXII Reunión Anual del PCCMCA. San Salvador, El Salvador.
6. PAUL, C. L. 1985. La producción del sorgo. Lecciones del curso sobre mejoramiento y producción de sorgo. Programa de América Latina de ICRISAT, CIMMYT. México.
7. PRIAG. 1990. Síntesis regional de producción, generación y transferencia de tecnología para los granos. Reunión Honduras.
8. REYES, P. C. 1982. Diseño de experimentos aplicados. Editorial Trillas, México. 348 p.



EVALUACION DE 5 LINEAS DE SORGOS INSENSITIVOS AVANZADOS EN OCHO LOCALIDADES

INTRODUCCION

Baja Verapaz posee condiciones de suelo y clima aptos para el cultivo del sorgo, principalmente granifero, el cual es importante porque complementa y sustituye las necesidades del maíz para uso industrial y humano.

El ICTA a través de varios años de investigación ha realizado estudios a nivel experimental, observando el comportamiento de los diferentes materiales de sorgo que el Programa produce para su evaluación en finca de agricultores.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de las líneas avanzadas y seleccionar aquellas que superen a la testigo (MITLAN).

REVISION DE LITERATURA

El cultivo de sorgo en Guatemala, cada vez toma mayor importancia, pese a que a nivel ministerial no se ha tenido una política consistente y bien implementada, que impulse el cultivo como una alternativa necesaria en las regiones, donde el maíz ya no se reproduce o es demasiado onerosa su producción.

Hace aproximadamente 20 años, el sorgo pasó a formar parte de los granos básicos y se separó del maíz como un programa de mejoramiento en ICTA. Se implementó el programa y se inició un mejoramiento encaminado a producir variedades del tipo fotosensitivo, que de ninguna manera resolvía el problema para áreas marginales donde se siembra el sorgo criollo. Fue hasta 1985 que se realizó un estudio agrosocioeconómico de la problemática en la producción para enfocar la investigación del Programa Nacional en el Sureste de Guatemala, donde el 87% de sorgo que se siembra es el tipo fotosensitivo y el 82% de la población rural come tortilla elaborada con el mismo.

A pesar de que el programa de sorgo ha trabajado desde 1973, no ha sido posible cubrir el área del Departamento de Baja Verapaz donde se cultivan tradicionalmente sorgos fotosensitivos. Sin embargo, el equipo de trabajo de extensionistas e investigadores inició desde 1988-89, investigación y transferencia de sorgos fotosensitivos, en el área de los Valles.

En investigación se evaluaron 12 materiales de sorgos insensitivos bajo el sistema de relevo, con el objeto de evaluar el potencial de rendimiento y características agronómicas. De los 12 materiales los mejores fueron: J-16 e ICTA MITLAN con un promedio de 3.57 y 2.10 t/ha, respectivamente; con panoja grande de 26 y 24 cm, así como la menor presencia de enfermedades. A pesar de esta actividad el impacto no fue posible en la mayor parte de las comunidades que se trabajaron, pero se inició la producción artesanal de la semilla ICTA MITLAN en el área de San Miguel Chicaj.

Con el apoyo del PRIAG y de transferencistas e investigadores, se inició una labor de mayor auge en la difusión de semillas, apoyada de evaluaciones de nuevos materiales. Esto con el fin de dar también participación a los agricultores en la generación de tecnología.

Las áreas sorgueras de Baja Verapaz cuentan con restricciones agrícolas socioeconómicas como: el cultivo es sembrado por pequeños productores en terrenos con pendientes pronunciadas, suelos poco fértiles, pedregosos y poco profundos, lo cual no permite realizar ninguna inversión más allá de la semilla que se utiliza.

Para resolver en parte la problemática, se buscó obtener variedades insensitivas con mayor potencial de rendimiento, precoces, buena producción de forraje, que escapen o toleren la sequía y buscar que se asocien a las condiciones socioeconómicas de los agricultores del área y sistemas de cultivo.

Es importante notar que los sorgos que los agricultores siembran son muy altos y la mayor parte de los compuestos orgánicos son trasladados a los tallos (Golsworthi, 1970).

MATERIALES Y METODOS

Para este trabajo se empleó un diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones y con 5 tratamientos. La parcela experimental estuvo

compuesta por 4 surcos de 5 m de largo. La siembra del sorgo se realizó en relevo, después de la dobla del maíz y en el mismo surco, tanto en posturas de 7 granos para ralea 4 plantas/postura (15 dds) distanciados a 0.5 m entre sí. También se sembró el sorgo a chorro ralo, dejando al ralea de 12-14 plantas/lineal.

La fertilización se realizó en dos periodos: a la hora de la siembra utilizando 130 kg/ha de 16-20-0 y 35-40 días posterior a la siembra y de acuerdo con la humedad del suelo, con 63 kg de urea.

Los datos a considerar en la ejecución de este ensayo son:

- Fecha de siembra
- Días a floración
- Daños por enfermedades, escala 1-5
- Daño por plagas, escala %
- Tamaño de panoja
- Excursión
- Altura de planta
- Aspecto general de la planta
- Relación hoja-tallo
- Rendimiento de grano y rastrojo

Los materiales evaluados en este trabajo fueron ICSU-LM 89522, ES-726, ICSU-LM 90510, ICSU-LM 90502 e ICTA MITLAN.

Cuadro 1. Localidades donde fueron instalados los ensayos de evaluación de sorgos insensitivos avanzados. Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

Localidades	Municipios
Saltán	Granados
Suchicul I	Granados
Suchicul II	Granados
Los Limones	Santa Cruz, El Chol
Xinacati	Cubulco
Chiquarez	San Miguel Chicaj
Buena Vista	San Miguel Chicaj
El Progreso	San Miguel Chicaj

En el Cuadro 2 se puede observar que el material con mejor rendimiento para todos los ambientes fue ICSU-LM 89522 con 3.45 t/ha, superando al sorgo testigo ICTA MITLAN, el cual tuvo un rendimiento promedio de 3.20 t/ha. El material con los más bajos rendimientos fue ICSU-LM 90502 con 2.81 t/ha.

El análisis de Duncan indica que los cuatro primeros materiales son estadísticamente iguales al no existir significancia entre ellos, pero diferentes al último. El análisis de Duncan para ambientes indica que la mejor localidad fue Buena Vista, donde el rendimiento promedio fue de 6.01 t/ha. La localidad donde los resultados fueron los más bajos fue Xinacati en el Municipio de Cubulco, con 1.85 t/ha.

En el Cuadro 3 se observa que el material con mayor rendimiento promedio de tallos fue ICTA MITLAN con 8.88 t/ha, siguiendo ICSU-LM 89522 e ICSU-LM 90510 con 8.56 y 8.32 t/ha. El material con más bajo rendimiento de tallo fue ES-726 con 6.30 t/ha. La localidad donde se obtuvo mejores rendimientos promedio fue Buena Vista (14.54 t/ha) y los más bajos se presentaron en la localidad de Los Limones (4.85 t/ha).

El Cuadro 4, indica que ICTA MITLAN obtuvo los mejores rendimientos con 5.73 t/ha, seguido de ICSU-LM 90510 y ICSU-LM 89522 con 5.67 y 5.43 t/ha. La línea ES-726 fue la que presentó los rendimientos más bajos con 4.51 t/ha, lo cual se puede explicar por su comportamiento precoz. La mejor localidad para la producción de hoja fue Suchicul II, con un rendimiento promedio para todas las líneas de 7.74 t/ha. La localidad con más bajos rendimientos fue Chiquarez con 3.21 t/ha.

Cuadro 2. Rendimiento promedio de grano al 15% de humedad (t/ha) de 5 materiales de Sorgo Insensitivos avanzados. Baja Verapaz, 1992

Material	LOCALIDADES										MEDIA	DUNCAN 0.05
	Buena Vista	Chihuahua Suchicul II	Los Limones	El Progreso	Saltán	Suchicul I	Xinacati					
ICSU-LM 89522	6.71	3.56	3.73	3.22	3.96	2.55	2.11	1.80	3.45	A		
ES-726	5.62	3.00	3.93	3.29	3.21	2.75	2.43	1.78	3.25	A		
ICSU-LM 90510	6.24	3.84	3.82	2.93	2.75	2.26	1.56	2.19	3.20	A		
ICTA MITLAN	5.93	3.71	2.98	3.31	2.53	3.06	1.92	2.14	3.20	A		
ICSU-LM 90502	5.56	3.84	3.84	3.06	2.31	2.08	1.96	1.35	2.81	B		
Promedio	6.01	3.59	3.50	3.01	2.95	2.54	2.00	1.85	3.18			
Duncan 0.05	A	B	B	C	C	D	E	E				

Cuadro 3. Rendimiento promedio de tallos (t/ha) de 5 materiales de Sorgo Insensitivos avanzados. Baja Verapaz, Guatemala. 1992.

Material	LOCALIDADES								Promedio
	Saltán	Suchicul I	Suchicul II	Los Limones	Xinacati	Chiquarez	Buena Vista	El Progreso	
ICSU-LM 89522	5.97	6.06	6.60	5.44	7.69	9.78	17.94	9.02	8.56
ES-726	4.13	5.00	5.10	3.37	8.37	6.54	10.60	7.29	6.30
ICSU-LM 90510	6.32	5.66	7.60	4.76	10.02	9.13	14.18	8.88	8.32
ICSU-LM 90502	4.27	4.60	5.97	4.00	8.11	12.68	12.68	9.12	6.70
ICTA MITLAN	5.76	5.78	6.18	6.67	10.02	10.07	17.30	8.54	8.88
Promedio	5.29	5.42	6.29	4.85	8.19	8.73	14.54	8.57	7.75

Cuadro 4. Rendimiento promedio de hojas (t/ha) de 5 materiales de Sorgos Insensitivos avanzados. Baja Verapaz, Guatemala. 1992.

Material	LOCALIDADES										Promedio
	Saltán	Suchicul I	Suchicul II	Suchicul	Los Limones	Xinacati	Chijuaréz	Buena Vista	El Progreso	El Progreso	
ICSU-LM 89522	7.08	7.50	7.82	6.82	2.38	2.51	5.46	3.87	5.43		
ES-726	5.28	6.62	6.60	4.36	2.88	2.91	4.32	3.09	4.51		
ICSU-LM 90510	7.64	7.19	9.24	6.43	3.32	33.56	4.22	3.76	5.67		
ICSU-LM 90502	5.17	5.78	7.50	5.20	2.32	3.50	4.49	3.85	4.73		
ICTA MITLAN	6.73	7.16	7.54	8.34	3.25	3.56	4.86	4.39	5.73		
Promedio	6.38	6.85	7.74	6.23	2.83	3.21	4.67	3.79	5.21		

El análisis de varianza para rendimiento de grano indica que para bloques existieron diferencias significativas en la localidad de Suchicul I, no así en el resto de las localidades. En lo referente a las líneas de sorgo, en la localidad de Buena Vista existieron diferencias significativas, lo que indica que por lo menos uno de los materiales responde mejor para dicha localidad. Los coeficientes de variación se consideran aceptables (Cuadro 5).

El análisis de varianza para rendimiento de hoja indica que sólo la localidad Suchicul II, presentó diferencias significativas entre bloques, en el resto de localidades no las hubo. Para las líneas de sorgo no se detectó diferencias significativas, lo cual indica que para la producción de hojas todos los materiales tuvieron un comportamiento similar (Cuadro 6).

El análisis de varianza para rendimiento de tallo indica que para bloques, sólo la localidad de Suchicul II presentó diferencias significativas. Para líneas de sorgo, en la localidad de Saltán existieron diferencias significativas, no así en el resto de las localidades. Los coeficientes de variación en tres localidades son altos (Cuadro 7).

El análisis de varianza combinado indica que existieron diferencias altamente significativas entre localidades y líneas de sorgo, no así en la variable líneas/localidad. El coeficiente de variación para el manejo integrado de todos los ensayos fue de 18.40%, como se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. Análisis de varianza combinado para el rendimiento de grano (t/ha) de 5 líneas de sorgo insensitivos avanzados. Baja Verapaz, Guatemala. 1992.

Fuente de variación	GL	SC	CM
Localidades	7	239.23	34.18*
Repeticiones/localidad	24	10.13	0.42
Líneas de sorgo	4	7.05	1.76*
Líneas/localidad	28	17.42	0.62
Error	63	21.42	0.34
Total	96		
CV %	18.40		

(*) Significativo al 1%.

Cuadro 5. Análisis de varianza para el rendimiento de grano al 15% de humedad (t/ha) de 5 materiales de sorgo insensitivos avanzados. Baja Verapaz, Guatemala. 1992.

Fuente de variación	GL	LOCALIDADES							
		Saltán	Suchicul I	Suchicul II	Los Limones	Xinacai	Chiquarez	Buena Vista	El Progreso
Bloques	3	0.34	0.80*	1.26	0.47	0.06	0.19	0.10	0.15
Líneas de sorgo	4	0.61	0.40	0.80	0.72	0.46	0.49	0.91*	1.73
Error	12	0.38	0.17	0.69	0.46	0.17	0.32	0.20	0.35
Total	19								
CV %		24.23	20.54	23.68	22.55	22.72	15.85	7.43	19.95

(*) Significativo al 5%.

Cuadro 6. Análisis de varianza para el rendimiento de hoja (t/ha) de 5 materiales de Sorgo Insensitivos avanzados. Baja Verapaz, Guatemala. 1992.

Fuente de variación	GL	LOCALIDADES							
		Saltán	Suchicul I	Suchicul II	Los Limones	Xinacati	Chijuaréz	Buena Vista	El Progreso
Bloques	3	0.38	2.86	21.77*	4.21	0.66	0.10	0.02	1.18
Líneas de sorgo	4	4.87	1.82	3.65	9.37	0.88	0.90	1.01	0.88
Error	12	0.69	1.30	3.97	3.91	0.49	0.45	0.66	2.00
Total	19								
CV %		12.99	16.67	25.74	31.73	24.83	20.95	17.34	37.28

(*) Significativo al 5%.

Cuadro 7. Análisis de varianza para el rendimiento de tallo (t/ha) de 5 materiales de Sorgo Insensitivos avanzados. Baja Verapaz, Guatemala 1992.

Fuente de variación	GL	LOCALIDADES									
		Saltán	Suchicul I	Suchicul II	Los Limones	Xinacati	Chijuaréz	Buena Vista	El Progreso		
Bloques	3	0.16	1.80	13.41*	2.62	0.77	1.23	0.24	0.77		
Líneas de sorgo	4	4.13**	1.46	3.33	6.54	18.02	8.26	38.28	2.24		
Error	12	0.44	0.85	2.79	2.86	7.47	3.63	2.57	2.26		
Total	19										
CV %		12.47	17.00	26.56	34.39	33.36	21.85	11.03	17.55		

(*) Significativo al 5%.

(**) Significativo al 1%.

Al considerar rendimiento de grano y hojas, se observa que el material ICSU-LM 89522 tiene un rendimiento de 3.45 t/ha de grano, 5.43 t/ha de hoja, con 66 Días a flor (DF) y 111 Días a madurez fisiológica (DMF), lo que lo hace un material intermedio. ES-726 con rendimiento de grano de 3.25 t/ha y de hoja de 4.51 t/ha a 62 DF y 124 DMF, fue el material precoz. El ICSU-LM 90510 tiene un rendimiento promedio de 3.20 t/ha y 5.67 t/ha de hoja que lo ubica como segundo en producción de biomasa aprovechable, pero es el más tardío con 71 DF y 124 DMF. Por su parte ICTA MITLAN tiene un rendimiento de 3.20 t/ha de grano y 5.73 t/ha de producción de hoja que lo coloca como primero en biomasa aprovechable para el ganado, pero tiene 68 DF y 121 DMF, lo cual lo convierte en tardío, factor que podría ser problema debido a la erraticidad de las lluvias en la región. Estos datos se muestran a continuación.

Cuadro 9. Rendimientos promedio de grano y forraje, días a flor y días a madurez fisiológica, de 5 líneas avanzadas de Sorgos Insensitivos. Baja Verapaz, Guatemala. 1992

Materiales	Rendimiento promedio grano t/ha	Rendimiento promedio hoja t/ha	Días a flor	Días a madurez fisiológica
ICSU-LM 89522	3.45	5.43	66	111
ES-726	3.25	4.51	62	100
ICSU-LM 90510	3.20	5.67	71	124
ICTA MITLAN	3.20	5.73	68	121
ICSU-LM 90502	2.81	4.73	68	117

El Cuadro 10, presenta las características agronómicas de las líneas de sorgo insensitivos. Para días a flor, el material más precoz fue ES-726 con 62 días y el más tardío fue ICSU-LM 90510 con 71 días. Para madurez fisiológica la línea ES-726 es de 100 días en tanto que el resto de las líneas van desde los 111-124 días a madurez fisiológica. Para altura de planta, la mayor se obtuvo en el material ICSU-LM 89522 con 1.23 m, en tanto que la menor altura se presentó en el material ICSU-LM 90502 con 1.06 m. La panoja más grande fue ES-726 con 0.22 m. y la más pequeña fue ICSU-LM 90502 con 0.17 m. Los materiales presentaron los tipos de panoja semi-compacta y abierta. La excursión osciló entre 0.15 y 0.21 m. En cuanto a enfermedades la clasificación estuvo en 2 y 3, o sea de leve a moderado. Para ataque de pájaros, todas las líneas presentaron un 5%, lo que se considera muy bajo. En lo concerniente a color de grano se observaron colores como crema y blanco cremoso. El diámetro de la panoja estuvo entre 0.4 y 0.6 m, para los materiales evaluados.

Cuadro 10. Principales características agronómicas de 5 líneas de sorgos insensitivos avanzados. Baja Verapaz, Guatemala. 1992.

Entrada	Días		Altura Planta	Tamaño Panoja	Tipo 1/ Panoja	Excursión (m)	Enferme- dades 2/ (%)	Ataque pájaros (%)	Color Grano	Diámetro Panoja
	Floración	madurez Fisiológ.								
ICSU-LM 89522	66	111	1.23	0.21	2	0.16	2	5	1	0.06
ES-726	62	100	1.22	0.22	1	0.17	2	5	2	0.04
ICSU-LM 90510	71	124	1.19	0.19	2	0.20	3	5	3	0.05
ICSU-LM 90502	68	117	1.06	0.17	1	0.21	2	5	1	0.05
ICTA MITLAN	68	121	1.19	0.20	2	0.15	2	5	1	0.05
1/	1	Abierta								
	2	Semi-completa								
2/	2	Leve								
	3	Moderado								

El análisis de estabilidad indica que el material más estable a través de las ocho localidades es ICSU-LM 90510 con un rendimiento promedio de 3.20 t/ha, coeficiente de regresión próximo a la unidad $b=1$ (1.10) y una desviación de regresión próxima a cero (0.54) como lo sugiere el análisis de estabilidad de Eberhart y Russell, tal como se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro 11. Regresión de 5 líneas avanzadas de Sorgo Insensitivos evaluados. Baja Verapaz, Guatemala. 1992

Línea	Rendimiento Promedio t/ha	Ecuación de regresión	s	Descripción
ICSU-LM 89522	3.45	$Y=0.18+14X$	0.79	Responde mejor en buenos ambientes, inconsistente
ES-726	3.25	$Y=0.56+0.84X$	0.74	Responde mejor en ambientes desfavorables, inconsistente
ICSU-LM 90510	3.20	$Y=0.29+1.01X$	0.54	Responde mejor en buenos ambientes, inconsistente
ICSU-LM 90502	2.81	$Y=0.36+1.00X$	0.72	Buena respuesta en todos los ambientes
ICTA MITLAN	3.20	$Y=0.27+0.92X$	0.85	Responde mejor en ambientes desfavorables, inconsistente

RECOMENDACIONES

Evaluar en parcela de prueba las líneas ES-726 e ICSU-LM 89522 por su rendimiento y por ser seleccionada por los agricultores. En cuanto a la línea ES-726 es bastante precoz y presenta un buen rendimiento de grano, lo que significa ayuda para el agricultor, dada la erraticidad de las lluvias en la región, así como por el tamaño de grano y color, además de ser un material que responde mejor en ambientes poco favorables.

Continuar difundiendo la variedad ICTA MITLAN por su rendimiento de grano y su buena producción de forraje, lo cual beneficiaría al agricultor que lo posea en su sistema de cultivo y que esté incluido en el sistema pecuario.

BIBLIOGRAFIA

1. FUENTES, J. 1981. Lineamientos básicos para el mejoramiento del cultivo de sorgo en Guatemala. Informe técnico. ICTA. Guatemala.
2. HOUSE, L. R. 1982. El sorgo, guía para el mejoramiento genético. México.
3. ICTA. Disciplina de socioeconomía. 1991. Diagnóstico registro económico del área del Polochic y Salamá. Guatemala.
4. ICTA. Región IV. 1990. Informe técnico de sorgo.
5. LITTLE, T. H. y HILLS, F. H. Método estadístico para la investigación en la agricultura.
6. MECHNSTOCK, D. y SOLER, M. 1985. Comportamientos de 10 y 8 maicillos en Honduras. Informe presentado en la XXXII Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA). San Salvador, El Salvador.
7. PAUL, C. L. 1985. La producción del sorgo. Vol. II de las lecciones del curso sobre el mejoramiento y producción de sorgo. Por V.Y. Guiragossien y C. L. Paul. Versión borrador. Programa de América Latina de ICRISAT, CIMMYT, México.
8. PRIAG. 1990. Síntesis regional de producción, generación y transferencia de tecnología para los granos. Reunión Honduras.
9. REYES, P. C. 1982. Diseño de experimentos aplicados. Editorial Trillas. México. 348 p.

PARCELAS DE PRUEBA DE ASOCIACION MAIZ(Zea Mays) TOMATE (*Lycopersicum sculentum*)

INTRODUCCION

El cultivo del maíz desde el punto de vista social, cultural y como base primordial de la dieta alimentaria de los agricultores, constituye uno de los reglones básicos para el mantenimiento de la familia rural en el sistema de finca de Guatemala.

Actualmente, después de los granos básicos, las hortalizas han tomado trascendental importancia para la generación de ingresos. A nivel centroamericano, el tomate es la hortaliza más importante, con una extensión de siembra de 21.000 ha/año, y con un valor de la producción que alcanza más de \$50 millones.

En los últimos años la mayor parte de las 21.000 ha cultivadas, se siembran en Guatemala (9.600 ha) y las producciones dependen del nivel tecnológico aplicado por los productores (CATIE, 1990).

El tomate es originario de la Zona Andina (Perú, Bolivia, Ecuador) aunque su zona de domesticación fue el Sur de México y el Norte de Guatemala. Los nativos lo cultivaban antes que llegaran los conquistadores a América. Sin embargo, a partir del siglo XIX es cuando adquiere gran importancia económica a nivel mundial, hasta llegar a ser, junto con la papa, la hortaliza más difundida (CATIE, 1990).

Una de las fuentes de riesgo más importantes para el productor son las plagas; cuyas acciones relacionadas con su manejo implican el uso de recursos que por lo general son escasos, tales como: mano de obra e insumos, olvidándose muchas veces de la variación de los factores ecológicos. Debido al uso de variedades de crecimiento indeterminado, los agricultores requieren de tutores de madera, procedentes de rechazo de aserraderos, de bambú o del entresque en los pocos bosques existentes.

Por lo anterior, la caña de maíz usada como tutor para el cultivo de tomate es una alternativa para reducir los costos de producción, propiciar un ambiente favorable para el desarrollo, proveer grano para la seguridad alimentaria, rastrojo para la alimentación del ganado vacuno y tecnificar el uso del recurso suelo.

El objetivo general de este trabajo fue utilizar eficientemente el recurso suelo al obtener maíz y tomate en una misma parcela y sustituir los tutotes de madera. El objetivo específico se refirió a la evaluación de los agricultores en los cultivos intercalados de maíz y tomate con un arreglo en el que el maíz sirva de tutor al tomate.

REVISION DE LITERATURA

En 1989 el Programa de Maíz del ICTA (1) evaluó varios materiales de maíz a diferentes densidades y que funcionarán como tutores en el cultivo de tomate. El material más resistente fue LM-7843. El equipo de prueba de tecnología en 1991 (ICTA, 1990) evaluó el material a tres densidades con cinco variedades de tomate y la mejor fue de 14,815 plantas/ha de maíz, en donde además de las ganancias del tomate hubo 2,162 Q/ha más por la producción de grano de maíz.

En 1991, la Disciplina de Prueba de Tecnología (2) evaluó la misma variedad de maíz a tres densidades de siembra, asociada con cinco variedades de tomate, encontrándose diferencia estadística significativa y las asociaciones de LM 7843, a la densidad de 14,815 plantas/ha con las variedades de tomate ROMA VF y NAPOLI dieron los mejores rendimientos de maíz y tomate donde se obtuvieron Q2,162.00 de ganancia por la producción de grano.

En los municipios de Baja Verapaz, se han instalado unidades de riego, habilitándose áreas potenciales para el establecimiento de cultivos hortícolas, entre los que sobresale el tomate.

El maíz desde el punto de vista social y cultural ocupa un lugar importante para los agricultores de la zona, ya que constituye parte fundamental en la dieta alimenticia de la población. Por tal razón, se proyecta evaluar la asociación de maíz con tomate, sustituyendo los tutores de madera que necesita el cultivo de tomate con los tallos de maíz, con las ventajas de obtener dos cosechas diferentes en la misma área, lograr el uso eficiente del suelo y reducir los costos de producción del cultivo de tomate, al eliminar la compra de tutores (1).

Según el hábito de crecimiento, las variedades de tomate pueden ser determinados. Las variedades de hábito determinado son de tipo arbustivo, de porte bajo, compactas y su producción de fruto se concentra en un periodo relativamente corto. Las plantas crecen y fructifican en etapas bien definidas, poseen inflorescencias apicales.

Las variedades de tipo indeterminado tienen inflorescencia lateral y su crecimiento vegetativo es continuo. La floración, fructificación y cosecha se extienden por periodos muy largos (1).

En el área de Baja Verapaz, las variedades e híbridos de tomate que cultivan los agricultores son NAPOLI, ROMA CANNARY, ELIOS, ZENITH y ROFORTO, las características de estos son las siguientes:

Variedad NAPOLI

Esta variedad tiene hábito de crecimiento determinado grande. La forma del fruto es de pera. El primer corte se puede realizar a los 75 días después del trasplante, es más precoz que la variedad ROMA y se pueden hacer seis cortes. El rendimiento promedio es de 32 t/ha (4).

Variedad ROMA

Tiene un hábito de crecimiento determinado grande y la forma del fruto es de pera. Esta variedad tiene la particularidad de que es resistente a nemátodos y marchitez que atacan al tomate. Se puede cosechar a los 80 días después del trasplante, es factible realizar 6 cortes, posee un promedio de rendimiento 32.5 t/ha. (4).

Híbrido ZENITH

Es un híbrido de crecimiento determinado, de porte medio, las hojas son largas con ápices redondos. A los 20-25 días después del trasplante inicia la floración. Las flores producen hasta 10 frutos con cáscara delgada por racimo floral. Produce hasta 10 cortes en toda la cosecha. El fruto es redondo, alargado y consistente. Se adapta mejor en épocas de verano y produce de 26-32 t/ha. Es resistente a las enfermedades como marchitez.

Cannary

Es una variedad de porte bajo, con hojas corrugadas de maduración rápida y el fruto es de una consistencia dura de tamaño medio.

A los 70 días se realiza el primer corte con 4 cosechas al máximo. El rendimiento oscila entre 26-62 t/ha. Es susceptible al virus. Se adapta a climas frescos.

Híbrido Elios

Es un híbrido de porte medio, con hojas semicorrugadas, de fruto alargado tipo pera y de consistencia dura. A los 70 días se realiza el primer corte con 6-7 cosechas. El rendimiento oscila entre 26-39 t/ha.

Variedad Roforto

Es una variedad arbustiva de porte medio con hojas de tamaño medio, abiertas y pubescentes. A los 70-75 días madura dependiendo de la temperatura, el fruto sarazo es de consistencia dura. El número de cortes oscila entre 6-7. Es susceptible a enfermedades. El rendimiento está entre 26-32.5 t/ha.

VARIEDAD DE MAIZ LM 7843

Las plantas de esta variedad tienen un follaje verde oscuro, con hojas rectas que le dan muy buena apariencia. La altura de planta es de 2.4 m y de mazorcas 1.35 m son grandes, con granos semicristalinos blancos, de muy buen peso. A los 68-69 días florece.

Tiene un ciclo de 120 días y un rendimiento entre 4.9-5.2 t/ha. El agricultor puede guardar semilla para la siembra del siguiente año (2).

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un muestreo de suelos para identificar las necesidades de fertilización de los mismos. Los resultados se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Ubicación y propiedades químicas de los sitios experimentales. Baja Verapaz, Guatemala, 1992. (Muestra tomada a 20 cm. de profundidad).

Localidad	PH	Propiedades químicas			
		P*	K*	Ca**	Mg**
Salamá El					
Tunal	6.00	5.36	168.00	3.18	0.90
Rabinal Chiac	6.30	42.68	93.00	5.80	1.17
Rabinal Pichec	6.50	20.00	59.00	7.30	1.48

(*) Microgramos/ml

(**) meg/100 ml de suelo

Los análisis muestran que existe una diversidad tanto de suelos como de sus componentes. En la localidad de Rabinal, existe mayor cantidad de fósforo; sin embargo, pareciera más disponible en Chiac por la relación Calcio-Magnesio. Para Salamá, las posibilidades de aprovechamiento se reducen por la cantidad de los elementos presentes.

Las parcelas de prueba se condujeron en fincas de agricultores y con riego. La ubicación de estas y la fecha de siembra se presentan a continuación.

Localización		Fecha de siembra	
Municipio	Aldea	Maíz	Tomate
Salamá	El Tunal	31 junio 1992	1 agosto 1992
Rabinal	Chiac	10 junio 1992	19 julio 1992
Rabinal	Pichec	4 junio 1992	18 julio 1992

Otras características de la zona son:

- Altura sobre el nivel del mar 960-1000 m.
- Zona de vida ecológica Bosque seco y monte espinoso sub-tropical
- Diseño experimental Parcelas de prueba
- Parcelas Cinco (en ejecución dos)
- Tamaño de parcela 300 m.
Tratamientos
Maíz intercalado con tomate a una densidad de 14.815 plantas/ha. Treinta días después de sembrado el maíz se trasplantó el tomate a una densidad de 44.444 plantas/ha manejados con la tecnología del ICTA (cuadros 2 y 3).
- Datos a tomar Tecnología del productor
Rendimiento (t/ha)
Maíz
Tomate (comercial y no comercial)
- Análisis Registros económicos
Estadístico, Prueba de Tecnología, económico, tasa marginal de retorno de capital

Cuadro 2. Tecnología aplicada al cultivo de tomate

Tecnología /variable	Tomate
Preparación de semillero	1 m de ancho, 20 cm de alto
Tratamiento semillero	Basamid (50g/m) 0.1 kg
Fertilización semillero	De 15-15-15_31 de materia orgánica por m.
Siembra semillero	10 cm/hilera y de 80-100 semillas por surco de 1m
Control fitosanitario en semillero	Banrot, Previcur, PCNB, Folidol y Tamarón
Transplante	Cuando las plantas tienen formadas 4-5 hojas (18 a 22 días) Banrot 1/4 galones de agua para desinfección de raíces de plántulas (2.7 kg de Volatón para desinfección del suelo)
Distancia de siembra	0.25 m/planta, 0.9 m/surco
Fertilización campo	15-15-15=510 kg/ha (8-10 DDT) 46-0-0=127 kg/ha (25-30 DDT) 15-15-15=127 kg/ha 46-0-0=127 kg/ha (45-50 DDT)
Control insectos	Heliothis sp-Dipel o Javelín a razón de 0.7 kg/ha Cada 8 días a partir de los 30 días después del transplante. Liriomyza sp y Afidos - Thiodan a razón de 2 MB/B (4 aplicaciones). Contra mosca blanca y otros: Tamarón, Folidol (1.7 l/ha 7 aplicaciones)
Contra enfermedades	Alternaria solani Phytophthora infestans Ridomil, Dithane, Manzate, Trimiltox forte =4-6 MB/B, en un promedio de 10 aplicaciones hasta antes de la cosecha.
Control de malezas	Manuales: 1-30-60 DDT
Cosecha	75 DDT

DDT=Días después del transplante

DDS=Días después de la siembra

Cuadro 3. Tecnología aplicada al cultivo de maíz

Tecnología variable	Maíz
Siembra	30 días antes del trasplante del tomate (2-3 granos/postura)
Distancias	1.50 m/postura, 0.9 m/surco
Desbajado	45,60 y 90 DDS. Cuando coincida con la puesta de los dos primeros niveles de pita
Fertilizantes	20-20-0 a los 10 DDS (1.36.4 kg/mz)
Limpias	46-0-0 a los 45 DDS
	Coinciden con fertilizantes y limpias del tomate
Cosecha	110-120 DDS

DDT=Días después del trasplante

DDS=Días después de la siembra

RESULTADOS Y DISCUSION

Tal como se puede observar en el Cuadro 4, las localidades de El Tunal y Chiac los rendimientos de tomate son aceptables al utilizar maíz como tutor y corresponden 19.00 t/ha (835 cajas) y 29.00 t/ha (1.276 cajas) respectivamente. Para la localidad de Pichec puede verse que sí existe una diferencia bien marcada de 17.40 t/ha (756.60 cajas) respecto al testigo, probablemente debido al atraso en el trasplante de tomate (10 días) al momento de desbajado. Es necesario hacer notar que durante los primeros 30 días no se observó ningún indicio de virosis en las plantas de tomate; además de un vigor excelente de las plantas de maíz.

Al utilizar el sistema del agricultor, los rendimientos de tomate se incrementaron notablemente al encontrar un mejor ambiente. Para El Tunal, Chiac y Pichec los rendimientos fueron de 15.80 (695.20 cajas), 32.50 (1430 cajas) y 25.40 (1.117.40 cajas). Lo anterior, se debe al aprovechamiento de la luz solar, la que incide directamente en el desarrollo de las plantas.

Los factores económicos son los que inciden más en la producción de las hortalizas, y los de mayor importancia son el control de plagas y el uso de material vegetativo (estacas de madera). Su uso también influye en el deterioro de la ecología y del ambiente. Por lo anterior se presentan datos y factores de costo de producción.

Cuadro 4. Rendimiento (t/ha) de maíz-tomate vs. sistema agricultor, evaluados en parcela de prueba. Baja Verapaz, Guatemala, 1992

Sistema	Localidades								Promedio	
	El Tunal		Chiac		Pichec				Maíz	Tomate
	Maíz	Tomate	Maíz	Tomate	Maíz	Tomate	Maíz	Tomate	Maíz	Tomate
Maíz + tomate	1.28	19.00 (835 cajas)	1.60	29.00 (1,276 cajas)	3.40	8.00 (352 cajas)	2.09	18.67 (821 cajas)		
Agricultor (estacas de madera + tomate)		15.80 (695.2 cajas)		32.50 (1,430 cajas)		25.40 (1,117.60 cajas)		24.57 (1,681 cajas)		

Como puede verse en el cuadro 5, los costos variables varían al utilizar cada sistema de manejo. El sistema del agricultor, es más caro, con una diferencia de Q2.871 respecto al uso de maíz como tutor.

Cuadro 5. Estimación de costos variables/ha en la evaluación del uso de maíz como tutor del sistema agricultor. Baja Verapaz, Guatemala, 1992. Quetzales.

Operación	Agricultor (Estaca de madera)	Maíz + Tomate
Siembra	-	25.50
Limpia	660.00	880.00
Fertilización	170.00	190.00
Fumigaciones	320.00	340.00
Colocaciones de tutores	250.00	-
Riesgos	200.00	240.00
Cosecha	890.00	670.00
Cosecha (maíz)	-	450.00
Arrancado tutores	250.00	-
Transplante	580.00	434.00
Insumos	-	-
Semillas	-	24.00
Fertilizantes	748.00	903.00
Tutores	2,960.00	-
TOTAL	7,028.00	4 157.00

De acuerdo con el análisis marginal se observa que la diferencia del promedio de rendimiento es de 260 cajas, respecto al sistema del agricultor. La diferencia de ingreso bruto para la tecnología del agricultor es Q 7.521, respecto al sistema maíz-tomate. En los costos variables y al utilizarse estacas de madera, existe una diferencia de Q2.871 que la hace ser una tecnología de mayor costo. La rentabilidad es de 6.55% para la tecnología propuesta y 4.53% para la tradicional.

El análisis indica que al pasar de la tecnología tradicional a la tecnología propuesta se presenta una tasa marginal de 162, lo que significa que por cada Quetzal invertido se recuperan Q2.62. Cuadro 6.

Cuadro 6. Análisis marginal de parcela de prueba en la evaluación del uso de maíz como tutor vs. sistema agricultor. Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

Sistema	Rendimiento	Ingreso Bruto (Q/ha)	Costos Variables (Q/ha)	Costo Marginal (Q/ha)	Ingreso Neto (Q/ha)	Ingreso Marginal (Q/ha)	Rentabilidad	Tasa Marginal de Retorno
Maíz-Tomate	2.09 t 821 cajas	31,395	4,157	2,871	27,238	4,650	6.55	162
Agricultor (Estacas de madera)	1,081	38,916	7,028		31,888		4.53	

1 caja de tomate = 50 libras

Precio de venta (Tomate) = Q 36.00

Precio de venta 1 qq de maíz = Q 40.00

CONCLUSIONES

Los rendimientos de tomate intercalado con el maíz tutor (821 cajas) son aceptables comparados con las producciones obtenidas en campo de agricultores.

Al intercalar o asociar granos básicos con hortalizas se aprovecha el uso del recurso suelo, se logra un mejor MIP. Al intercalar el cultivo de maíz con tomate se reducen los costos en Q2.871. Además se produjo un incremento de Q842.00 por la producción de maíz, dando en total una rentabilidad de 6.55%.

BIBLIOGRAFIA

1. CATIE. 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de tomate. Turrialba, C.R.. Informe Técnico No. 151, 138 p.
2. ICTA. 1989. Informe Técnico de Resultados. Programa de Maíz, San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala.
3. ICTA. 1990-1991. Informe de Resultados. Disciplina de Prueba de Tecnología, San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala.
4. ICTA. 1991. Recomendaciones técnicas para Baja Verapaz. Centro de Producción San Jerónimo. Guatemala. 74 p.

Anexo. Estimación de costos totales de producción/ha del cultivo de tomate con maíz como tutor intercalado y sistema tradicional. Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

Operación	Agricultor (Estacas de madera)	Maíz-Tomate
Mano de obra		
Preparación de suelo	200.00	200.00
Semillero	120.00	120.00
Siembra	---	25.50
Transplante	220.00	220.00
Limpias	660.00	880.00
Fertilizantes	170.00	190.00
Fumigaciones	320.00	340.00
Colocación tutores	250.00	---
Colocación Rafia	170.00	170.00
Riegos	200.00	240.00
Cosecha (tomate)	890.00	670.00
Cosecha (maíz)	---	450.00
Retirado de pita	85.00	85.00
Arrancado tutores	250.00	---
Transplante	580.00	434.50
Insumos		
Semilla (maíz)	---	24.00
Semilla (tomate)	1,120.00	1,120.00
Fertilizantes	748.00	903.00
Fertilizantes foliares	160.00	160.00
Pesticidas	3,875.00	3,875.00
Tutores	2,960.00	---
Rafia	850.00	850.00
Sub-total	13,828.00	10,957.00

PARCELA DE PRUEBA DE FRIJOL NEGRO (*Phaseolus vulgaris*) VARIEDAD ICTA CHAPINA, EN COMPARACION CON EL CRIOLLO DEL AGRICULTOR

INTRODUCCION

Entre los granos básicos, el frijol después del maíz, es de gran importancia en la región de Baja Verapaz, por constituir la base de la dieta alimenticia. La escasa tenencia de la tierra (SPA, 1988), unida a la explosión demográfica hace necesaria la intensificación de la agricultura con tecnología apropiada.

La producción de frijol se ve afectada por problemas que se presentan, tal es el caso de las canículas que algunas veces duran más de 30 días, con lluvias intermedias de poca intensidad, que no proporcionan condiciones adecuadas para el desarrollo del cultivo.

Por otro lado, la incidencia de plagas y enfermedades especialmente las altas densidades de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) responsable por la transmisión del virus del mosaico dorado del frijol (VMDF), reduce significativamente los rendimientos, ocasionando muchas veces la pérdida total de la cosecha.

Ultimamente el Programa de Frijol del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) ha generado nuevas líneas con cierta tolerancia al mosaico, como es el caso de la variedad ICTA-CHAPINA.

En 1991, se instalaron 30 parcelas de prueba con este material (línea JU-90-4, actualmente ICTA-CHAPINA) en las que no se obtuvo ningún beneficio económico, por lo que en 1992, se condujeron nuevamente parcelas de prueba con este mismo material para confirmar sus resultados.

El objetivo general de este proyecto fue validar la tecnología generada en campos de agricultores, para elevar la producción y productividad en la región. El objetivo específico se centró en lograr que el agricultor valide la variedad ICTA-CHAPINA, con su tecnología.

La hipótesis propuesta fue: la variedad de frijol ICTA-CHAPINA se adaptará a las condiciones de clima y suelo de la región de Baja Verapaz.

REVISION DE LITERATURA

En el diagnóstico agrosocioeconómico 1987-1990 (1) realizado por el ICTA, se determinó que el frijol (*Phaseolus vulgaris*) junto con el maíz (*Zea mays*) constituyen los principales granos básicos que se cultivan en el área de Baja Verapaz, ya que forman parte importante dentro de la dieta alimenticia de los pobladores de la misma. Dentro de los factores limitantes de la productividad y producción del cultivo de frijol, se encuentran principalmente: la distribución errática de las lluvias, bajos rendimientos de las variedades locales y susceptibilidad de las mismas a enfermedades viróticas.

Para contrarrestar estos factores, el ICTA ha conducido investigaciones (2) como: evaluación de adaptación y rendimiento de materiales mejorados, evaluaciones de dosis y fuentes de fertilizantes. De estos trabajos se han generado resultados que han sido transferidos a los agricultores; dentro de las variedades mejoradas transferidas se pueden citar: ICTA TAMAZULAPA e ICTA OSTUA. Sin embargo, en la actualidad, estas variedades presentan cierta susceptibilidad a las enfermedades viróticas, especialmente al Mosaico Dorado, enfermedad que se encuentra ampliamente distribuida en la zona y que reduce altamente los rendimientos del cultivo.

Actualmente, el Programa de Frijol ha generado nuevas líneas con cierta tolerancia a esta enfermedad, tal es el caso de la Línea JU-90-4, validada como la variedad ICTA CHAPINA, cuyas características se describen a continuación:

La variedad de frijol negro ICTA CHAPINA proviene de la cruce de A429 y XAN 112. La genealogía correspondiente es: 12362-7-1CM-CM(41).

El progenitor hembra A429 es una de las mejores fuentes para resistencia al virus del Mosaico dorado que se cuenta en el presente. Es una línea de origen brasileño. Por otro lado, el progenitor masculino XAN 112 es un material proveniente de CIAT que aporta una buena tolerancia a la Bacteriosis (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*) además de tolerancia intermedia al virus del Mosaico dorado.

El carácter principal por el cual ICTA CHAPINA ha sido seleccionada a través del Método de Pedigree con Selección Maal, es su alta tolerancia al virus del Mosaico dorado.

ICTA CHAPINA florece a los 38 días después de la siembra, madura a los 74 días y está lista para la cosecha a los 85 días. Experimentalmente se ha obtenido rendimientos de 1,585 kg/ha (24 qq/mz) en promedio.

La arquitectura de ICTA CHAPINA es reta con un híbrido de crecimiento tipo II indeterminado arbustivo. El color de la flor es morado y las vainas presentan color crema, de tamaño mediano. El componente morfológico de rendimiento más acentuado en esta variedad es su número de vainas por planta.

La variedad ICTA CHAPINA muestra grano de color negro, tamaño pequeño opaco y de un excelente sabor.

En 1991, esta variedad se evaluó en campos de agricultores en parcelas de prueba; sin embargo, no fue posible la obtención de resultados confiables (2), debido a las condiciones climáticas adversas, que prevalecieron en la región, específicamente a la escasez de precipitación pluvial, que impidió que se manifestara el potencial y rendimiento del material así como su característica de "tolerancia al mosaico dorado".

Por lo anterior, es necesario evaluar nuevamente en parcela de prueba esta variedad con el fin de obtener resultados confiables y que los agricultores conozcan las características agronómicas de la variedad ICTA CHAPINA, que es considerada una buena opción tecnológica para mejorar la producción del cultivo de frijol en la zona.

El virus del Mosaico dorado es transmitido por la mosca (*Bemisia tabaci*) que se ha convertido en los últimos años en una importante plaga en diversos cultivos de los trópicos en todo el mundo. Causa daño directo al succionar nutrientes del follaje; sin embargo, el mayor daño lo causa al transmitir enfermedades viróticas. Por lo menos 19 diferentes virus han sido reportados como transmitidos por este insecto (15 de ellos del grupo Geminivirus).

MATERIALES Y METODOS

- Los experimentos se condujeron en fincas de agricultores

- **Localización y número de parcelas:**
- * **Altura sobre nivel del mar:** Bosque seco y monte espinoso sub-tropical (1)
 - * **Diseño experimental:** Parcelas apareadas
 - * **Variedad experimental:** Germoplasma generado por ICTA (ICTA-CHAPINA) y criollo del agricultor
 - * **Area por parcela:** 441 m.
 - * **Manejo agronómico**
 - Preparación del suelo: arado, cruzado y surqueado.
 - Siembra: mateado depositando tres semillas/postura (52 kg/ha) con distancia de siembra de 0.4 x 0.3 m.
 - Limpias: una, durante el desarrollo del cultivo.
 - Control plagas: de 2 a 3 aplicaciones con metamidofos o metilparathion, a razón de 1.0 l/ha
- **Variable propuesta:** Rendimiento en t/ha
- **Análisis de la información:**
- * **Estadístico:** Prueba de "t", análisis modificado de estabilidad, curvas estudentizadas
 - * **Económico:** Tasa Marginal de Retorno al Capital (TMRC)
 - * **Duración:** Mayo-diciembre, 1992

RESULTADOS Y DISCUSION

Las 19 parcelas de prueba de frijol negro variedad ICTA-CHAPINA fueron afectadas por la escasez de lluvia; sin embargo, hubo ambientes más favorables que otros.

Es importante hacer notar que la variedad ICTA-CHAPINA fue generada para condiciones o época donde la incidencia de mosca blanca es importante. Sin embargo, para 1991 y 1992, años en que se condujo parcelas de ICTA-CHAPINA, no hubo presencia de mosca blanca; por lo tanto, los bajos rendimientos fueron causados por otros factores, especialmente por la escasa humedad de los suelos.

En el Cuadro 1, se presenta un listado de los agricultores que cooperaron en la realización de este trabajo. También se indica su localización y el respectivo rendimiento obtenido. Según este cuadro, la variedad ICTA CHAPINA, produjo entre un rango que varió entre 1.00 t/ha a 0.10 t/ha, con un promedio de 0.57 t/ha. Por su parte el material de productor varió entre 1.2 t/ha y 0.13 t/ha, con un promedio de 0.57 t/ha.

Cuadro 1. Agricultores colaboradores, localización y rendimientos (t/ha) de parcela de prueba de frijol negro ICTA-CHAPINA. Baja Verapaz, Guatemala, 1992.

Agricultor	Municipio	Aldea	ICTA- CHAPINA (t/ha)	Criollo Agricultor (t/ha)
Reginaldo García	Rabinal	Pachalum	0.75	0.75
Dolores García	Rabinal	Sacachó	1.00	1.20
Dolores García	Rabinal	Santa Ana	0.80	0.80
Carlos Guzmán	Rabinal	Nimacabaj	0.70	0.70
Joaquín Zuleta	Cubulco	Sutún	0.65	0.75
Benedicto García	Cubulco	Sutún	1.05	1.25
Agustín Ixtecoc	San Miguel	Chixolop	0.10	0.13
Luciano Alvarado	San Miguel	Chixolop	0.45	0.20
Santiago Bolvito	San Miguel	Dolores	0.51	0.33
Cipriano Bachán	San Miguel	Rincón de Jesús	0.52	0.13
Marcelo García	San Miguel	El Bramadero	0.32	0.23
Cipriano Bachán	San Miguel	Rincón de Jesús	0.23	0.18
Santiago Bolvito	San Miguel	Dolores	0.39	0.38
Manuel López	Salamá	La Paz	0.14	0.21
Santos Espinoza	El Chol	Los Amates	0.65	0.72
José R. Mayén	El Chol	Los Amates	0.42	0.54
Rolando García	Granados	Suchicul	0.67	0.71
Cristóbal García	Granados	Suchicul	0.77	0.87
Antonio García	Granados	Suchicul	0.72	0.76
Promedio			0.57	0.57

La Fig. 1, nos reporta igualdad de rendimiento para ambos materiales; sin embargo, la variedad ICTA-CHAPINA posee el más bajo error standard (0.06) lo que nos indica mayor estabilidad en su rendimiento para la zona bajo estudio.

Mediante el análisis de estabilidad modificada, se determinaron las curvas de regresión lineal para la variable rendimiento (Fig. 2) donde se observa la tendencia de éstos de acuerdo con el índice ambiental. ICTA-CHAPINA es más estable que el testigo local.

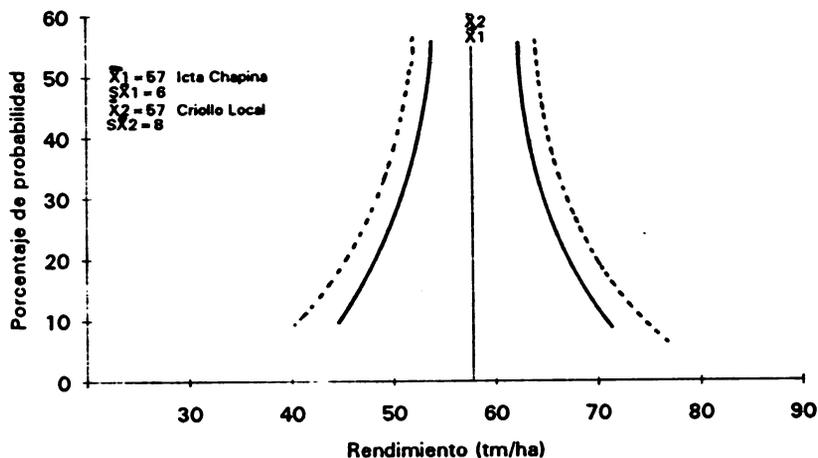


Fig. 1. Curvas estudentizadas para rendimiento de frijol negro ICTA CHAPINA y Criollo Local

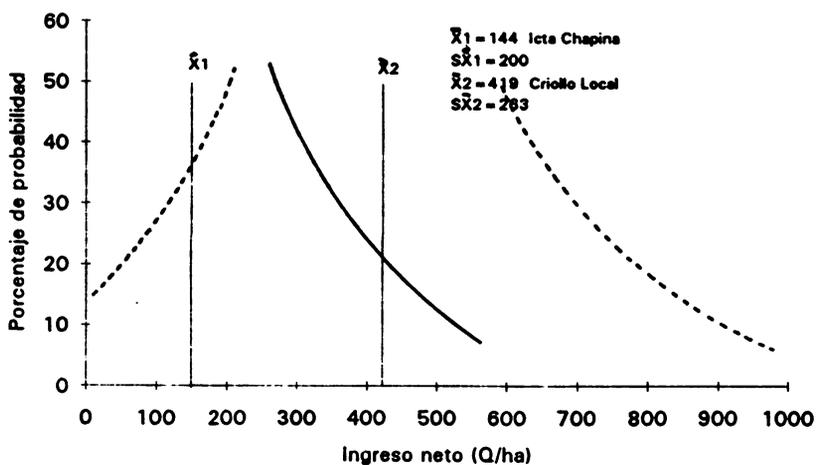


Fig. 2. Curvas estudentizadas para ingreso neto de frijol negro ICTA CHAPINA y Criollo Local

El Cuadro 2, muestra en detalle los costos de producción. Se puede observar que el costo más bajo es para la variedad criolla, debido únicamente al costo del nuevo material. La diferencia en rendimiento de ICTA-CHAPINA respecto al testigo no es significativo.

Cuadro 2. Costos de producción (t/ha) de las parcelas de prueba de frijol ICTACHAPINA, en Baja Verapaz, Guatemala, 1992

Concepto	Criollo	ICTA-CHAPINA
I. COSTOS		
1. Indirectos		
Mano de obra:		
Preparación suelo	138.00	138.00
Siembra	60.00	60.00
Limpias	220.00	220.00
Fertilizaciones	40.00	40.00
Fumigaciones	100.00	100.00
Arrancado y aporreo	220.00	220.00
Insumos:		
Semillas	165.00	440.00
Fertilizantes	256.00	256.00
Pesticidas	265.00	265.00
COSTO TOTAL	1,464.00	1,739.00

CONCLUSIONES

La media de rendimiento para ICTA-CHAPINA y Criollo del Agricultor fue de 57 t/ha, no existiendo ninguna diferencia significativa.

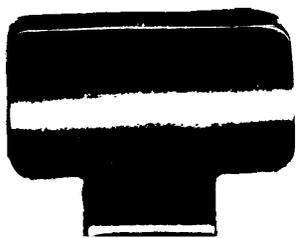
La variedad ICTA-CHAPINA y Criollo del Agricultor estadísticamente tuvieron igual comportamiento en rendimiento.

Con base en las curvas estudentizadas y de regresión ICTA-CHAPINA, manifestó mayor estabilidad.

La irregularidad y cantidad de precipitación pluvial durante los períodos críticos del cultivo en estudio afectó el rendimiento y desarrollo de la planta.

BIBLIOGRAFIA

1. ICTA. 1987. Diagnóstico Agrosocioeconómico de la región de Baja Verapaz. Equipo de Prueba de Tecnología, Baja Verapaz, Guatemala.
2. ICTA. 1986-1987; 1989-1991. Informe de Resultados. Disciplina de Prueba de Tecnología. San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala



El PRIAG es un Programa Regional de Cooperación entre los países del Istmo Centroamericano, representados por CORECA (Consejo Regional de Cooperación Agrícola) y la Unión Europea (UE). El Programa cuenta con el apoyo del CIRAD (Centro de Cooperación Internacional de Investigación Agronómica para el Desarrollo, Francia), el KIT (Instituto Real Trópico de Holanda) y del IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). Su estilo de operación se fundamenta en una amplia y activa participación e interacción entre los seis países de la región, productores, investigadores, extensionistas y las instituciones, nacionales, regionales e internacionales, de carácter público y privado, involucradas en la generación y transferencia de tecnología agrícola, con énfasis en los sistemas de cultivo más importantes de los pequeños y medianos productores.

Su propósito es lograr soluciones tecnológicas para mejorar la productividad de los sistemas agrícolas que incluyen a los granos básicos. Con esta opción, se fortalece la seguridad alimentaria y se promueve la diversificación, tanto en la dieta, como en la generación de ingresos de los productores. Para alcanzar este objetivo, se busca un incremento en la capacidad nacional y regional, consolidando un sistema regional de investigación y extensión.

Sus objetivos son:

- Apoyar la integración operativa a nivel regional de las instituciones de investigación, para lograr una amplia planificación y coordinación de sus trabajos.
- Contribuir a la implementación de mecanismos y lazos de intercambio a nivel regional y de los países en particular, entre los sistemas de investigación y extensión agrícola.
- Promover la investigación agronómica, a través de la realización de trabajos de campo y de la generación de tecnologías adecuadas a los problemas tecnológicos de los productores de granos. La planificación de estas actividades parte de la realidad de los pequeños productores y es realizada con una planificación regional.
- Ampliar los lazos de intercambio, entre los sistemas públicos y privados de investigación y extensión.



Dirección Ejecutiva Regional (DER)
Apartado 55-2200 Coronado, Costa Rica
Teléfono (506) 229-3155
Fax (506) 229-2567