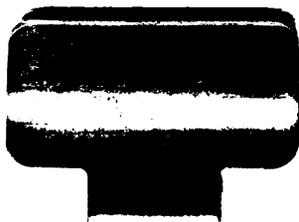


Informes Técnicos - 1993
SAN FRANCISCO DE LA PAZ
Olancho, Honduras



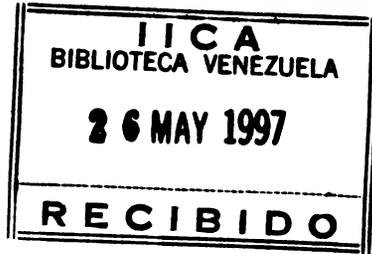
1944

1945





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



Informes Técnicos - 1993
SAN FRANCISCO DE LA PAZ
Olancho, Honduras

Editores
Maritza Hernández J.
Antonio Silva G.

Informes PRIAG

PRIAG

IT no. 2

PRIAG
Apartado 55-2000
Coronado, Costa Rica

Informe Técnico No. 2
Tiraje: 300 ejemplares
Impreso en Imprenta IICA
Agosto, 1996

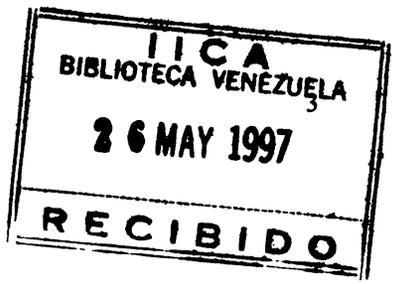
00001691

Bv9673

Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre Granos en Centroamérica (PRIAG). 1995. Informes Técnicos de San Francisco de la Paz, Olancho, Honduras de 1993. Antonio Silva G. y Maritza Hernández J. (Eds.). San José, C. R. p. 98. (Informes Técnicos No. 2).

Se autoriza la reproducción parcial o total de este documento siempre y cuando se cite la fuente original.

Agosto, 1996



CONTENIDO

Página

**LOTES DEMOSTRATIVOS DE MAÍZ Y FRIJOL
EN LABRANZA MÍNIMA.....7**

- Resumen
- Introducción
- Revisión de literatura
- Estrategia operativa
- Materiales y métodos
- Resultados
- Conclusiones
- Bibliografía

LABRANZA MÍNIMA EN EL CULTIVO DE FRIJOL.....21

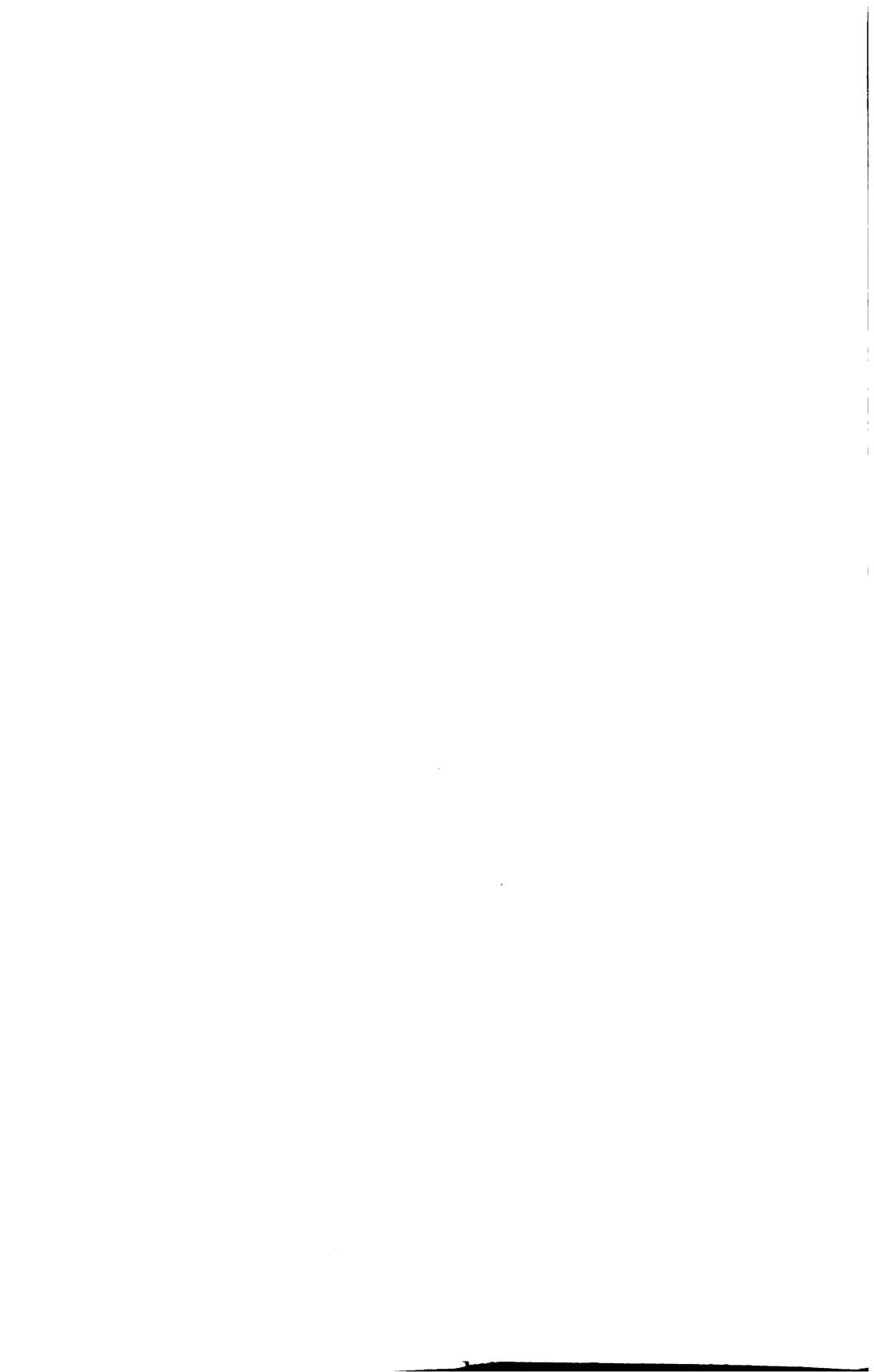
- Resumen
- Introducción
- Revisión de literatura
- Estrategia operativa
- Resultados
- Conclusiones y recomendaciones
- Bibliografía

**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA EL CONTROL
DE MAZORCA PODRIDA Y MANEJO DE LA MUSTIA HILA-
CHOSA EN EL SISTEMA MAÍZ-FRIJOL.....29**

- Resumen
- Antecedentes y justificación
- Revisión de literatura
- Materiales y métodos
- Resultados
- Conclusiones
- Bibliografía

**VALIDACIÓN DE LEGUMINOSAS DE COBERTURA
INTERCALADAS CON MAÍZ BAJO CONDICIONES DE
PRECIPITACIÓN ERRÁTICA.....83**

- **Resumen**
- **Antecedentes y justificación**
- **Revisión de literatura**
- **Materiales y métodos**
- **Resultados y discusión**
- **Conclusiones y recomendaciones**
- **Bibliografía**



PRESENTACIÓN

En el sexto 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 2", en donde se muestran los resultados de los proyectos desarrollados por el equipo IFE en la zona de San Francisco de la Paz, Honduras durante 1993, supone el comienzo de una amplia serie de publicaciones similares.

Dirección Ejecutiva Regional (DER)

LOTES DEMOSTRATIVOS DE MAÍZ Y FRIJOL EN LABRANZA MÍNIMA

René Acosta^{*}
Oscar Matute^{**}

RESUMEN

El estudio se realizó en los Municipios de San Francisco de la Paz, Guarizama y Manto, estableciéndose ocho lotes demostrativos: cuatro en primera (maíz) y cuatro en postrera (frijol) bajo dos sistemas de labranza (mínima y convencional), con la finalidad de buscar alternativas para los sistemas de producción de los agricultores y contrarrestar la escasez de mano de obra y bueyes.

Los lotes se instalaron en finca de agricultores con una área de 3,500 m², utilizando la variedad Guayape B-12 para el cultivo de maíz y materiales criollos en frijol (variedad del agricultor). Los sistemas de siembra utilizados fueron: lineal en maíz y postura en frijol (1, 1, 1 y 3.4, respectivamente). Sólo se aplicó fertilizante al maíz (Fórmula y Urea).

Al comparar los dos sistemas de labranza, no se encontró diferencia para el rendimiento total, pero al hacerlo con los costos de producción, los mejores beneficios netos se obtuvieron con la labranza mínima. También se encontró que en el ciclo de estudio (segundo año), las pérdidas en rendimiento ocasionadas por la pudrición en la mazorca de maíz, son similares en los dos sistemas de labranza; resultado que contradice otros estudios realizados en el área, en los cuales se determinó mayor incidencia de pudrición en la mazorca por el efecto de la labranza mínima.

Palabras claves: sistemas de labranza, reducción de costos, maíz, frijol.

* Ing. Agr. Investigador en Finca, SRN. San Francisco de la Paz, Olancho, Honduras.

** Agr. Extensionista Agrícola, SRN. San Francisco de la Paz, Olancho, Honduras.

INTRODUCCIÓN

Al analizar el diagnóstico socio-agronómico de la zona de San Francisco de la Paz, se encontró que el porcentaje de agricultores que usan maquinaria agrícola para la preparación del suelo representa el 5%, lo que permite la introducción de una tecnología orientada a la conservación y retención de la humedad del suelo, a través de la incorporación de los residuos vegetales de malezas y cultivos anteriores (Ponce y Menéndez, 1991).

San Francisco de la Paz se caracteriza por tener terrenos con pendientes de 15-25%, lo que favorece la erosión de los suelos y por lo tanto su degradación. Esto se traduce en rendimientos cada vez más bajos, situación que se complica con el uso de maquinaria agrícola.

El diagnóstico también indica que el 42% de los agricultores tienen dificultad para contratar mano de obra. Igualmente el estudio indica que en muchas ocasiones los productores no ponen en práctica las recomendaciones técnicas, dado que en su mayoría son productores de bajos recursos económicos.

Durón (1987), reportó que en el ciclo de 1986-A (primera) en 12 localidades del Valle de Guayape, Olancho, se llevaron a cabo pruebas preliminares bajo el sistema de labranza mínima con la variedad Guayape B-102 y el híbrido H-27. Los resultados indican un buen comportamiento de ambos materiales, obteniéndose rendimientos de 3.2 y 3.1 t/ha, comparadas con la práctica del agricultor (labranza convencional) que rindió 2.5 t/ha. El control de malezas fue más eficiente con labranza mínima, sobretodo para *Rottboelia conchinchinensis*, aplicando Gramoxone (1.5 l/ha) al momento de la siembra más Gesaprin 80 wp (1.5 kg/ha) y Prowl (1.5 l/ha).

Para el pequeño agricultor, los sistemas de cultivo de mínima labranza representan una economía en los costos de mano de obra y en la maquinaria (compra o alquiler); además, se evita la compactación, se reduce la erosión y las pérdidas de humedad del suelo (Orozco y Monterroso, 1978).

REVISIÓN DE LITERATURA

Tradicionalmente se ha pensado que una agricultura progresiva implica necesariamente el uso de maquinaria para preparar el suelo, sin pensar que esto significa mayor costo e incremento en la erosión eólica como hídrica, lo cual implica pérdida de la capa fértil del suelo. Afortunadamente, estas ideas han ido cambiando y en varios países se ha demostrado que en muchas regiones no es necesaria la labranza convencional, usándose en su lugar la labranza mínima (Rodríguez, et al. 1991).

Entre las principales ventajas del uso de labranza mínima están:

- Reduce los costos de producción.
- Previene la erosión de los suelos.
- Ayuda a la conservación de la humedad de los suelos.
- Reduce el ataque de ciertas plagas al follaje, especialmente cogollero (*Spodoptera sp.*).

Howeler (1983), estableció que la disponibilidad de herbicidas ha sido el factor determinante en la difusión del sistema de "mínima labranza". El uso de un herbicida de contacto como Gramoxone (paraquat) y un sistémico selectivo, como el Gesaprin (atrazina), ha permitido reemplazar en su totalidad la preparación mecánica de suelos mediante arados, rastras u otros; transformándose esta operación en una verdadera preparación química de suelos.

Soza, et al (1978), reportaron que el Centro Internacional de Mejoramiento en Maíz y Trigo- CIMMYT ha realizado varias experiencias en algunos países de Centro América, empleando el sistema de mínima labranza, las que han dado resultados altamente satisfactorios. En Costa Rica se ha sembrado por dos años consecutivos un mismo lote de aproximadamente $\frac{1}{4}$ de hectárea en la Finca del Consejo Nacional de Producción, en San José y se han obtenido resultados muy positivos, por lo que se ha decidido seguir sembrando este lote en años futuros, para medir el efecto de rendimiento a largo plazo. Los pequeños agricultores pueden beneficiarse enormemente usando la práctica de mínima labranza, porque gran parte de su tiempo lo dedican a preparar el suelo y a controlar malezas.

Por otra parte Mora y Moreno (1984), evaluaron en los diferentes sistemas de labranza, la incidencia del rayado de las hojas

provocado por *Stenocarpella macrospora*. Estos concluyeron que la mayor incidencia fue observada en sistemas de labranza mínima, debido a la acumulación de restos del cultivo anterior.

Rodríguez, et al (1988), estudiaron y transfirieron el uso de herbicidas en lotes de labranza mínima y convencional en frijol. El análisis estadístico detectó diferencias significativas en tres de las cinco localidades en que se usó labranza mínima. El análisis de estos estudios detectó también diferencias significativas para rendimientos con labranza mínima (1.03 t/ha) y la práctica del agricultor (0.843 t/ha).

La bondad de la labranza mínima se amplía al incorporar otras prácticas de manejo, como la rotación cultural. El solo efecto de la labranza mínima mejora el rendimiento del frijol en un 12%, en tanto que incluir el cultivo de maíz en la rotación, genera incrementos del 42%, en suelos con presión de inóculo de *Mustia hilachosa* (*Thanatephorus cucumeris*). (Occon, et al. 1986).

Avila y Colindres (1993), indican que los sistemas de producción de granos básicos en Honduras, requieren de arado y rastreo con tracción mecánica. Durante el periodo 1989-1992, este costo se vio incrementado en un 96%. El costo de la misma labor, pero realizada con tracción animal (arado romano), se incrementó en un 92% aproximadamente. Los costos de producción en el sistema de labranza mínima se ven reducidos en un 15% comparados con el sistema convencional.

Tapia y Camacho (1986), indican que la práctica de preparar el suelo (labranza convencional) con el tiempo producen en los sistemas tropicales (muy frágiles) a daños irreparables, siendo la erosión el resultado de esta práctica. Es posible generar más de lo que actualmente se produce sin deterioro excesivo de los recursos de producción, siempre y cuando se observen medidas encaminadas a evitar la destrucción de los suelos. La solución, no es remover los suelos sino utilizar una práctica agronómica más adaptable a los agroecosistemas tropicales, como lo es la labranza mínima. La siembra sin labranza es muy útil en condiciones de alta incidencia de enfermedades transmitidas por salpique del agua de lluvia, lo que permite que los agentes patógenos lleguen a las hojas del frijol y penetren por estomas y/o heridas del tejido, ocasionando la infección primaria.

El objetivo de este trabajo fue demostrar en finca de los agricultores las ventajas del sistema de labranza mínima versus labranza convencional en el cultivo de maíz y frijol.

ESTRATEGIA OPERATIVA

Los trabajos se desarrollaron entre junio y octubre de 1993 en las comunidades de Los Ranchos, La Laguna, El Jute y Tierra Blanca (maíz); El Jute, El Ocotil y Tierra Chela (frijol). Estas comunidades se encuentran ubicadas a una altura de 650 msnm y con una temperatura media de 23°C. Los datos de precipitación se presentan en la Figura 1 y 2.

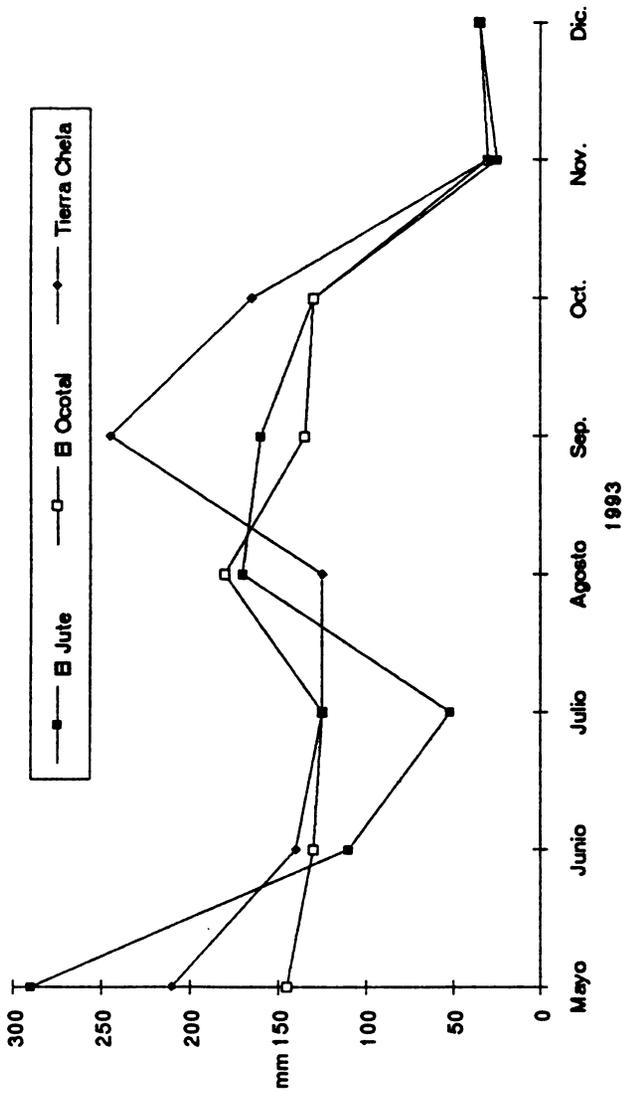


Fig. 1. Precipitación por localidad para el cultivo de frijol 1993)

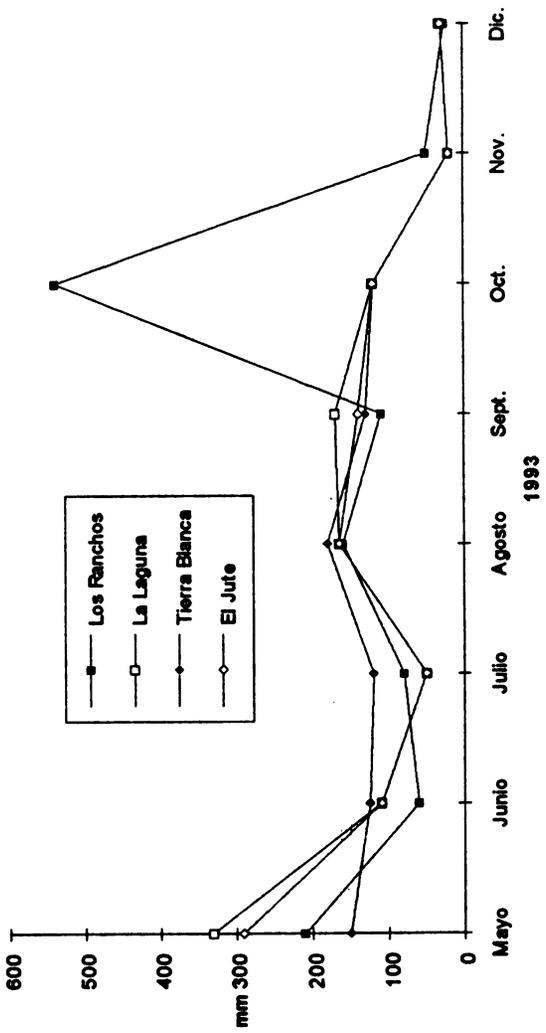


Fig. 2- Precipitación por localidad para el cultivo de maíz (1993)

Descripción de los tratamientos

Sistemas de labranza

Labranza mínima

Limpia manual con machete, aplicación de Gramoxone y rayado con bueyes para la siembra. No se quema el suelo.

Labranza convencional

En este sistema los agricultores utilizaron diferentes prácticas:

- Limpia manual con machete y quema. Después arado, rastreado y surcado con bueyes para la siembra.
- Arado y rastreado con tractor y surcado con bueyes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño: Parcelas demostrativas: 3,500 m²

Variedades utilizadas:	Guayape B-102 (maíz) Cuarenteño y Jutiquile (frijol)
Distancia entre surcos:	0.9 m (maíz) 0.4 m (frijol)
Distribución de la semilla por metro lineal:	5 semillas para (maíz) postura 3+4 (frijol)
Fertilización:	68 kg/ha de 18-46-0 a la siembra 114 kg/ha de urea a los 25-30 días después de germinado el cultivo (maíz)
Control de malezas (maíz)	
Labranza convencional:	La práctica del agricultor

- Labranza mínima:** Se utilizaron los siguientes productos:
- Gramoxone (1.5 l /ha) + Gesaprin 80 (1.5 kg/ha) + Lasso (2.0 l/ha) para el control de gramíneas y hoja ancha.
 - Gramoxone (1.5 l/ha) + Gesaprin 80 (1.5 kg/ha) + Prowl (1.5 l/ha) para el control de caminadora y hoja ancha, aplicando el Gramoxone (0.7 l/ha antes del surcado de los bueyes y el resto después de la siembra.
 - Estas recomendaciones se utilizaron como pre-emergencia para el control de malezas.
- Control de maleza (frijol)**
- Labranza convencional:** Consistió en la práctica que utilizó el agricultor para controlar malezas (empleo del azadón de 15 a 20 días después de siembra).
- Labranza mínima:** Se hicieron dos aplicaciones de Gramoxone a razón de 2 l/ha, una aplicación dos días después de la cha-pia y la otra 15-20 días después de la siembra (dirigida) utilizando pantalla plástica.
- Perfil cultural:** Es el análisis que se realizó al suelo para determinar la textura del suelo, estructura, profundidad de horizontes y raíces para determinar el uso de labranza mínima.
- Cosecha:** Se cosecharon 5 muestras de 10 metros lineales cada una, e identificadas al azar para cada tratamiento, tanto para el cultivo de maíz y frijol.

RESULTADOS

Estadísticamente no se detectaron diferencias significativas para rendimiento entre labranzas en el cultivo de maíz. En el cultivo de frijol se encontró diferencia significativa para labranzas en dos localidades (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimiento (kg/ha) para los sistemas de labranzas. San Francisco de La Paz, 1993.

Maíz			Frijol		
Localidad	Convencional	Mínima	Localidad	Convencional	Mínima
La Laguna	4,892.6	4,642.0 NS	El Jute	953.0	588.5*
Tierra Blanca	4,322.6	3,850.1 NS	El Jute	741.0	823.9 NS
El Jute	3,762.9	3,740.3 NS	El Ocotal	798.1	873.7
Los Ranchos	2,329.9	2,468.2 NS	Tierra Chela	875.6	NS
					736.1 *
Promedios	3,827	3,675.3	-	842	755.5

* = Significativo al 1%

NS = No significativo

Los dos tipos de labranza bajo estas condiciones producen casi los mismos rendimientos; las medias de rendimiento para maíz son 3,827 kg/ha para labranza convencional y 3,675.3 kg/ha para labranza mínima. Para el cultivo de frijol son 842 kg/ha labranza convencional y 755.5 kg/ha labranza mínima.

Por ser este proyecto a largo plazo, cinco años, únicamente se reportaron los resultados obtenidos durante este ciclo. Al final del período de ejecución se espera hacer una interpretación de todos los datos generados a través del tiempo como sus interrelaciones.

En el segundo año de estudio, las pérdidas en rendimiento ocasionado por la pudrición de la mazorca de maíz fueron similares, no encontrándose diferencia entre las labranzas. Las pérdidas de rendimiento son 393.3 kg/ha para labranza convencional y 395.3 kg/ha para labranza mínima (Cuadro 2).

Cuadro 2. Pérdidas de rendimiento causadas por la pudrición de la mazorca de maíz (kg/ha)

Localidad	Labranza Convencional	Labranza Mínima	Significancia
La Laguna	439.2	350.2	NS
Tierra Blanca	185.2	49.2	NS
El Jute	471.4	713.4	NS
Los Ranchos	477.3	468.5	NS
Promedio	393.3	395.3	—

NS = No significativo

El análisis económico nos indica que los menores costos de producción se reportan bajo el sistema de labranza mínima (Cuadro 3), debido a la reducción en el uso de mano de obra y en el alquiler de equipo; esto concuerda con los resultados obtenidos por Vega, et al. (1991).

Cuadro 3. Costos de producción

Labranza	Maíz		Frijol	
	Rendimiento kg/ha	Beneficio neto l/ha	Rendimiento kg/ha	Beneficio Neto l/ha
Convencional	3,804	2,601.9	712.6	1,380
Mínima	3,675	2,927.6	755.6	1,788

1 kg maíz = L. 0.90

1 kg frijol = L. 3.85

CONCLUSIONES

Según los datos generados, se puede concluir que el uso de las dos prácticas de preparación de suelo (convencional y mínima) producen rendimientos semejantes. Esto indica que desde el punto de vista de rendimiento, da lo mismo utilizar la labranza convencional que labranza mínima.

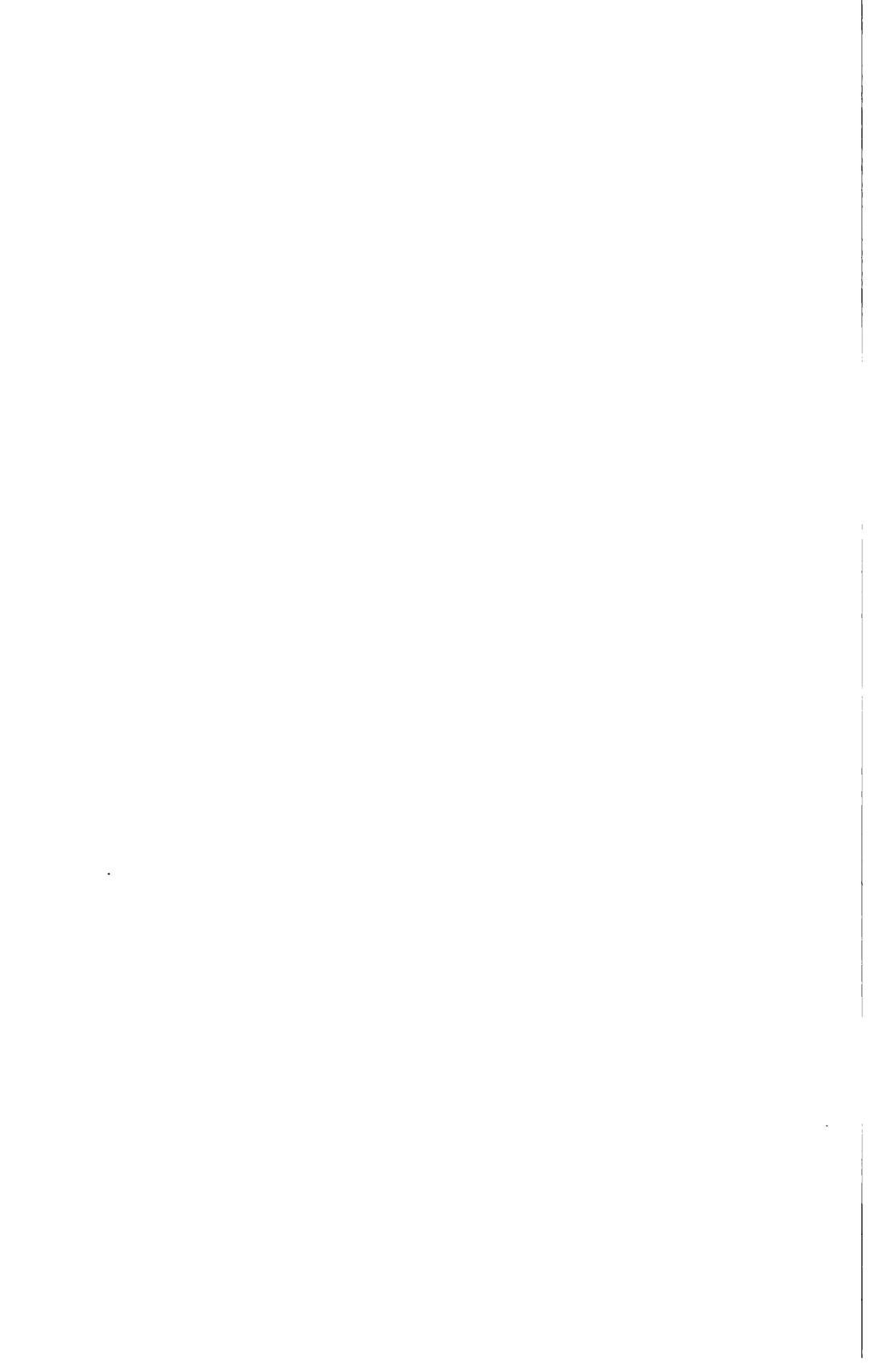
Las ventajas de la labranza mínima se presentan al evaluar los componentes de costo. En este caso, la labranza convencional presenta costos más altos y por ende menores ingresos netos. La otra ventaja de la labranza mínima tiene que ver con la reducción de la población de malezas, presencia de enfermedades y plagas, así como la posibilidad de proveer materia orgánica y reducir los problemas ocasionados por la erosión.

BIBLIOGRAFÍA

- AVILA, H. y COLINDRES, M. 1993.** Análisis del impacto del ajuste estructural de la economía en el sector agrícola. San Francisco de la Paz, Olancho. Honduras. PRIAG, 1993, Tegucigalpa.
- DURÓN, E. 1987.** Validación de labranza de conservación con dos variedades de maíz en finca de agricultores en la región de Olancho, Honduras. Memoria de resúmenes de la XXXIII Reunión Anual del PCCMCA. Guatemala. Del 30 de marzo al 4 de abril.
- HOWELER, H. 1983.** Análisis de tejido vegetal en el diagnóstico de problemas nutricionales, algunos cultivos tropicales. Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Cali, Colombia.
- MORA, L. E. y MORENO, R. A. 1984.** Cropping and soil management influence on plant diseases. Turrialba, Costa Rica.
- MUÑOZ, R. y VEGA, J. 1992.** El manejo del suelo y sus repercusiones en las plagas del maíz y frijol en relevo. El Zamorano. Honduras.
- OCCON, Y. P., TAPIA, H. y JIMÉNEZ, M. 1986.** Efecto de la labranza cero y de protectivos químicos en la fitosanidad y rendimiento de grano de ríjol. Managua, Nicaragua.
- PONCE, Y. y MENÉNDEZ, D. 1991.** Diagnóstico agrosocio-económico del área de San Francisco de la Paz, Olancho, Honduras.
- RODRÍGUEZ, M., et al. 1991.** Sistemas de labranza en la EAP. El Zamorano. Honduras.
- RODRÍGUEZ, P.; RODRÍGUEZ, R. y MORAZÁN, J. 1988.** Transferencia con herbicida en los sistemas de labranza mínima y convencional en frijol común. Danlí, El Paraíso, Honduras.
- SOSA, R., et al. 1978.** Cero labranza en el cultivo de maíz. XXIV Reunión Anual del PCCMCA. San Salvador, El Salvador.

TAPIA, H. y CAMACHO, A. 1988. Manejo integrado de la producción de frijol basado en la labranza cero. p. 94-95. Managua, Nicaragua.

VEGA, J.; PITTY, A. y BARLETTA, H. 1991. Labranza cero en el trópico seco centroamericano. El Zamorano. Honduras.



402

LABRANZA MÍNIMA EN EL CULTIVO DE FRIJOL

René Acosta *
Ronny Cárcamo **

RESUMEN

Se establecieron dos lotes demostrativos con el propósito de exponer y difundir la tecnología de labranza mínima, con el objeto específico de reducir los costos de producción y contrarrestar la escasez de mano de obra y bueyes.

El análisis estadístico no detectó diferencias significativas en rendimiento entre labranza mínima y labranza convencional (práctica del agricultor). La incidencia del hongo *Thanatephorus cucumeris* fue mayor en el sistema de labranza convencional para las comunidades en estudio. El análisis económico indica que es más rentable producir bajo el sistema de labranza mínima como consecuencia de la disminución en los costos de producción.

* Ing. Agr. Investigador en Finca, Secretaría de Recursos Naturales.
San Francisco de la Paz, Olancho.

** Ing. Agr. Extensionista Agrícola, Secretaría de Recursos Naturales,
San Francisco de la Paz, Olancho.

INTRODUCCIÓN

En la zona de San Francisco de la Paz, la mayoría de los agricultores (85%) siembran en lotes con topografía irregular, cuyas pendientes oscilan entre el 15 y el 25%.

Las malas vías de comunicación y la poca disponibilidad de maquinaria agrícola da como resultado un elevado costo en la preparación de la tierra (\$77/ha), factor que limita la adecuada y oportuna preparación de la tierra, origina siembras tardías y produce como consecuencia bajo rendimiento.

Para el pequeño agricultor, el sistema de labranza mínima, representa una economía en los costos de: mano de obra y maquinaria (compra o alquiler); además, evita la compactación de la tierra, reduce la erosión y las pérdidas de humedad del suelo (Orozco y Monterroso, 1978).

Ponce y Menéndez (1991) indican que el 42% de los agricultores de la zona tienen dificultad para contratar mano de obra. El mismo estudio indica que por falta de recursos económicos los agricultores en muchas ocasiones no aplican las recomendaciones técnicas.

Soza, et al. (1978) opina que se puede sugerir el uso del sistema de mínima labranza bajo las siguientes condiciones: escasez de agua, limitada disponibilidad de maquinaria agrícola, reducida oferta de mano de obra y lotes con pendientes.

REVISIÓN DE LITERATURA

Menéndez (1988) indica que la labranza mínima conserva el suelo, garantiza una productividad constante y, que la cobertura de residuos sobre el suelo reduce la temperatura de la superficie, la evaporación de la humedad, oxidación del nitrógeno, compactación del suelo, a la vez que representa una economía notoria de maquinaria y mano de obra.

Rodríguez, et al. (1988) estudiaron y transfirieron el uso de herbicidas en lotes de labranza mínima y convencional. En este caso el análisis detectó diferencia significativa entre labranzas en tres de las cinco localidades. Se reportaron rendimientos con la labranza mínima de 1.03 t/ha y con la práctica del agricultor de 0.843 t/ha.

Soza, et al (1978) indicaron que el análisis de un sistema de labranza, debe tomar en cuenta, tanto los efectos a corto como a largo plazo. Los de corto plazo son los que afectarán el cultivo en forma inmediata, mientras que los de largo plazo afectarán las propiedades físicas y químicas del suelo a través del tiempo, como por ejemplo:

- Las operaciones de campo de labranza que tendrán efectos de corto plazo, son las que maximizan la infiltración, retención del agua, reducción de la erosión y control de la maleza.
- La labranza mínima se debe considerar como una alternativa viable al sistema de labranza convencional cuando:
 - El suelo es susceptible a la erosión eólica o hídrica.
 - Las operaciones de labranza son difíciles de cumplir a tiempo.
 - El costo de operación del suelo es alto, por el costo de la maquinaria o de la mano de obra.

La bondad de la labranza mínima se agranda al incorporar otras prácticas de manejo, como la rotación. El solo efecto de la labranza mínima mejora el rendimiento del frijol en 12%, en tanto que al incluir el cultivo de maíz en la rotación, se generan incrementos del 42% (Ocon et al. 1986).

Con el presente proyecto se pretende implementar el uso de labranza mínima para reducir la erosión de los suelos de ladera con prácticas adecuadas de preparación de terrenos, así mismo minimizar los costos de producción.

ESTRATEGIA OPERATIVA

En 1992 los trabajos se realizaron en las comunidades de El Jute y Cartas, ubicadas a una altura de 650 msnm con una temperatura media de 23 ° C, en suelos franco-arcillosos con pendientes de 5-25%.

Descripción de tratamientos

Área de la parcela demostrativa: 3,500 m²

Sistemas de labranza

Labranza mínima

Consiste en una chapia manual con machete y rompimiento del surco de siembra, utilizando el arado de madera tirado por bueyes.

Labranza Convencional

Consistió en dos pases de arado y surcado con bueyes para la siembra, se utilizó el arado de madera.

Control de malezas

- En el sistema de labranza mínima se hicieron dos aplicaciones de Gramoxone a razón de 2.1 l/ha, una aplicación dos días después de la chapia y la otra dos días después de la siembra.
- La práctica convencional se realizó con una limpia manual, haciendo uso del azadón a los 15 - 20 días después de la siembra.

RESULTADOS

Estadísticamente no se encontraron diferencias significativas en rendimiento (Cuadro 1) para los sistemas de labranza. Las diferencias en las dos localidades se debió al efecto irregular de la lluvia. Estos datos concuerdan con los obtenidos por Camacho (1988).

Cuadro 1. Rendimiento de frijol bajo dos sistemas de labranza, en dos localidades de San Francisco de la Paz. 1993

Localidad	Labranza	Vainas/Planta	Granos/Vaina	Rendimiento (kg/ha)
Cartas	Convencional	6.9	4.8	1,427
	Mínima	7.6	5.1	1,524
Jute	Convencional	5.0	4.0	541
	Mínima	5.2	4.5	665

La incidencia del hongo *Thanatephorus cucumeris* fue mayor en la labranza convencional para ambas comunidades (Cuadro 2), debido a la remoción del suelo, lo que facilitó al inóculo llegar más fácil a la planta por salpicadura del agua de lluvia. La precipitación fue mayor en la comunidad de Cartas, lo que favoreció la incidencia del hongo en el lote de labranza convencional.

Cuadro 2. Efecto de labranzas en la incidencia de Mustia hilachosa en dos localidades de San Francisco de la Paz

Localidad	Labranza	Incidencia (%)	Precipitación (mm) ciclo postrera
Cartas	Convencional	30	183
	Mínima	10	--
Jute	Convencional	20	120
	Mínima	10	--

En el Cuadro 3, se presenta el itinerario técnico del lote de labranza mínima en el cultivo de frijol.

Cuadro 3. Itinerario técnico del lote de labranza mínima en el cultivo del frijol

Actividad	El Jute			Cartas		
	Lab. Mínima	Lab. Convencional	Fecha	Lab. Mínima	Lab. Convencional	Fecha
Limpia terreno	Machete	Machete	10.10.92	Machete	Machete	09.10.92
Quema		Machete	13.10.92	Machete	X machete	02.10.92
Cont. de maleza	Gramoxone		22.10.92	Gramoxone		11.10.92
Cont. de maleza		Azadón	15.11.92		Azadón	14.10.92
Arado		Bueyes	15.10.92		Bueyes	19.10.92
Surcado	Bueyes	Bueyes	23.10.92	Bueyes	Bueyes	22.10.92
Siembra	Manual	Manual	23.10.92	Bueyes	Manual	22.10.92

El análisis económico indica que es más rentable producir bajo el sistema de labranza mínima, por la reducción en el uso de mano de obra y en el costo de alquiler de equipo.

El sistema de labranza mínima fue aceptado por los agricultores participantes en la gira de capacitación, debido a que en las dos localidades existe el problema de contratación de mano de obra y escasez de bueyes.

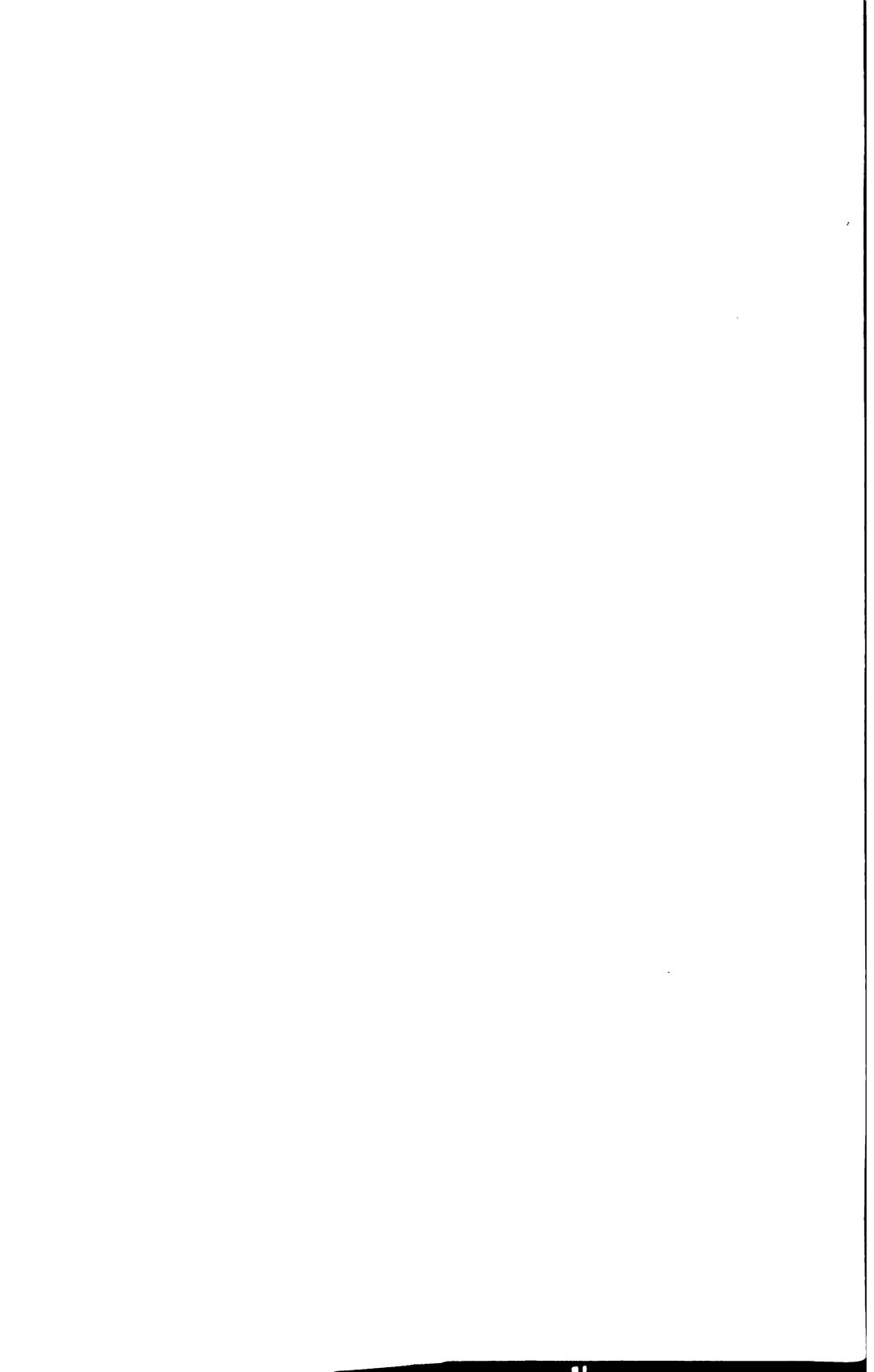
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Estadísticamente no existió diferencia significativa en el rendimiento de grano entre los sistemas de labranza. Con la labranza mínima se obtuvieron los menores costos de producción.
- En la labranza convencional, la incidencia de Mustia hilachosa fue mayor debido a la remoción del suelo, lo que favoreció el salpique por efecto de la gota de agua.

- Se recomienda el uso de la labranza mínima previo a un estudio de perfil cultural del suelo; si se encuentran capas que dificulten la penetración de la raíz se debe utilizar el sistema convencional.
- Se recomienda el sistema de la labranza mínima en lugares donde se tiene problema de contratación de mano de obra, escasez de maquinaria agrícola y bueyes.

BIBLIOGRAFÍA

- CAMACHO, A.H. 1998.** Producción de semilla limpia de patógenos fungosos y bacteriales usando labranza cero. Proyecto de Protección Vegetal. Managua, Nicaragua.
- MENÉNDEZ, D. 1989.** Evaluación de tres sistemas de labranza y dos métodos de siembra en suelo de ladera. Comayagua, Honduras.
- OCCON, I.P., TAPIA, H. y JIMÉNEZ, M. 1986.** Efecto de la labranza cero y de protectivos químicos en la fitosanidad y rendimiento de grano de frijol. Managua, Nicaragua.
- PONCE, Y. y MENÉNDEZ, D. 1991.** Diagnóstico agronómico del área de San Francisco de la Paz. Olancho, Honduras.
- RODRÍGUEZ, P., RODRÍGUEZ, R. y MORAZÁN, J. 1989.** Transferencia con herbicida en los sistemas de labranza mínima y convencional en frijol común. Danlí, El Paraíso, Honduras.
- SOZA, R. et al. 1978.** Cero labranza en el cultivo del maíz. Reunión Anual del PCCMCA. XXIV. San Salvador, El Salvador.
- TAPIA, H. y CAMACHO, A. 1988.** Manejo integrado de la producción del frijol basado en labranza cero. Managua, Nicaragua.



TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA EL CONTROL DE MAZORCA PODRIDA Y MANEJO DE LA MUSTIA HILACHOSA EN EL SISTEMA MAÍZ-FRIJOL

Bayardo Alemán*
Ronny Cárcamo**
Oscar Matute**

RESUMEN

Durante 1993 se establecieron cuatro módulos y 23 lotes con dos prácticas agronómicas (tecnología propuesta y práctica del agricultor), con el objetivo de capacitar a los agricultores de la Agencia de San Francisco de La Paz, para reducir las pérdidas en el rendimiento de maíz y frijol, ocasionado por pudrición de mazorca y Mustia hilachosa.

Los tratamientos consistieron en: la tecnología propuesta, incluyendo siembra lineal de maíz a una planta cada 20 cm, espaciadas a 90 cm entre surcos, con dobla del maíz a madurez fisiológica y siembra de frijol en relevo; comparada con la práctica del agricultor. La práctica del agricultor consistió en la siembra del maíz en posturas espaciadas a 40 cm y 90 cm entre surcos, sin dobla ni siembra de frijol en relevo.

Los resultados muestran un efecto positivo en rendimiento y reducción en los costos de la tecnología propuesta. Además se logró capacitar a 27 agricultores quienes aceptaron la tecnología propuesta.

Palabras Claves: Control de Mazorca Podrida y Mustia Hilachosa.

* **Extensionista Agrícola, Agencia San Francisco de La Paz, Olancho.**
 (Responsable del Proyecto).

** **Extensionistas Agrícolas, Agencia San Francisco de La Paz, Olancho**
 (Colaboradores).

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Con el inicio (1991) del Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los Granos (PRIAG) en San Francisco de La Paz, Olancho, se desarrollaron tres proyectos de validación tecnológica: a) reducción de mazorca podrida; b) sistema de siembra en el cultivo de maíz y; c) manejo de Mustia hilachosa en el cultivo de frijol. Los resultados obtenidos fueron relevantes, pero no se les dio seguimiento. En 1992, se presentó en la zona una alta incidencia de mazorca podrida. Por otra parte, en ese mismo año se observaron indicios en el uso de la práctica de siembra individual de maíz y de la práctica de la dobla, con el objeto de reducir la pérdida en rendimiento por maíz muerto. Además, se detectó que estas dos prácticas propiciaban la siembra de frijol en relevo y ayudaban al manejo integrado de Mustia hilachosa en frijol, reduciendo costos y haciendo un mejor uso del suelo.

El estudio realizado por Avila y Colindres (1993) indica que la rotación de cultivos, dobla del maíz y un mejor arreglo topológico a la siembra, son aspectos de manejo de fácil adopción por los pequeños agricultores.

REVISIÓN DE LITERATURA

Mejía et al. (1993) caracterizaron como factor limitante en el cultivo de maíz y frijol, la densidad irregular de plantas por hectárea. Las pérdidas de plantas reportadas por este estudio fueron del 18% y 43% entre la siembra y germinación para maíz y frijol, respectivamente.

En la zona Sur-Oriental de Honduras, a través de un muestreo de 15 localidades, se registraron daños por maíz muerto entre 39 y 42% (Paz, et al., 1989). Para su control, se consideraron las siguientes prácticas:

- Control eficiente de malezas durante el ciclo del cultivo.
- Realizar la dobla del maíz a madurez fisiológica.
- Cosecha temprana (15-20 días después de la dobla)
- Usar densidad de 50,000 plantas/ha en distribución lineal e individual.

López (1988) realizó un estudio sobre maíz muerto en la localidad de la Entrada, Copán, en el cual concluyó que:

- Las pérdidas por maíz muerto fueron del 13%.

- Mazorca con mala cobertura no incrementa la incidencia de la enfermedad.
- A mayor altura sobre el nivel del mar, mayor incidencia de la enfermedad.
- La práctica de la quema no tiene ningún efecto sobre la enfermedad.
- Las variedades mejoradas no son resistentes al daño por maíz muerto.

Mejía y López (1989-1990) evaluaron lotes de maíz con prácticas culturales en Olancho, concluyendo que la dobla temprana con cosecha temprana y dobla temprana con cosecha tardía presentan los porcentajes más bajos de pudrición de mazorca (15 y 45% respectivamente).

A través de resultados experimentales realizados sobre mazorca podrida, se detectó al testigo (práctica del agricultor) con la mayor pérdida de grano (0.78 t/ha). Se recomendó implementar la dobla a madurez fisiológica y cosecha temprana, como una práctica eficiente para la reducción del daño por maíz muerto (Marcia et al., 1993).

Torres et al (1993) realizó un estudio sobre métodos de siembra en el cultivo de maíz, obteniendo los siguientes resultados:

- El número promedio de mazorcas por planta en el sistema de siembra individual fue de 1 y, en el sistema de siembra por postura de 0.95.
- El mayor daño de mazorca podrida se encuentra en el sistema de siembra por postura (4.44%) y el menor daño se presenta en el sistema de siembra individual (2.88%).
- En el sistema de siembra individual se presenta un incremento de peso de 1.58 t/ha.
- La mayor tasa de retorno marginal la presentó el sistema de siembra individual.

Acosta et al (1993) en el estudio que realizaron sobre manejo de Mustia hilachosa recomienda el sistema de maíz más frijol en relevo. Este sistema favorece la siembra del frijol a la dobla del maíz, estimulando el desarrollo y protección del cultivo. Así mismo, el sistema integra costos por manejo del maíz y frijol, asegurando el incremento en la rentabilidad de la actividad agrícola. En conclusión, el sistema maíz más frijol en relevo fue superior en rendimiento y con menos daños por Mustia hilachosa que el sistema de monocultivo.

Este proyecto trata de promover la adopción de las tecnologías propuestas para reducir las pérdidas en maíz y frijol, causadas por *Diplodia maydis* y Mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*).

Además, este proyecto pretende lograr la máxima participación de productores en las actividades de transferencia de tecnología, a través de la instalación de lotes demostrativos directamente manejados por ellos y con la orientación y capacitación de los técnicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron 34 agricultores en las 4 sub-zonas de trabajo del área de San Francisco de La Paz. Se identificó un agricultor líder por sub-zona, el cual actuaría como colaborador directo del extensionista y, el que sería responsable de instalar un lote módulo en cada una de las siguientes localidades:

- Sub-zona 1 Comunidad El Jute/ Eudoro Contreras
- Sub-zona 2 Comunidad Tierra Chela/Gerardo Vásquez
- Sub-zona 3 Comunidad Horcones/José Alemán
- Sub-zona 4 Comunidad El Rodeo/Alvaro Acosta

Treinta (30) agricultores se responsabilizaron por instalar y manejar una réplica (1750 m²) del módulo demostrativo.

Función de los lotes

Lote módulo (4)

Representa el modelo del sistema propuesto y es manejado directamente por un técnico. La función de este lote es brindar capacitación a los agricultores involucrados en el proyecto, promocionar y evaluar estadística, agronómica y económicamente la tecnología propuesta.

Lote réplica (30)

Representa la práctica de la tecnología propuesta, manejada directamente por el agricultor, con el propósito de evaluar la tecnología en las condiciones reales de producción y promover una mayor difusión del sistema propuesto.

La metodología empleada consistió en capacitar un promedio de ocho agricultores por subzona. Cada uno de los productores instaló en su finca una réplica del lote módulo, con el fin de conocer y experimentar la tecnología. Con esta estrategia, se logró poner en práctica la capacitación recibida en el lote módulo y, alcanzar un efecto multiplicador. El agricultor colaborador, se convirtió en ejemplo en su comunidad, compartiendo sus nuevos conocimientos y resultados con los otros agricultores.

Manejo de variedades

Lote módulo

En 0.35 ha (0.5 mz) de terreno, el técnico manejó 0.175 ha (0.25 mz) con la tecnología propuesta (T₁) y 0.175 ha (0.25 mz) con la tecnología testigo (T₂ práctica del agricultor). En este lote se realizaron las actividades de capacitación y evaluación del sistema maíz más frijol en relevo.

Lotes réplica

En 0.175 ha (0.25 mz) el agricultor practicó la tecnología propuesta, la que consistió en la siembra de maíz más frijol en relevo. Este lote sirvió de comparador para el resto de la finca sembrada con el sistema tradicional.

Descripción de las variedades experimentales (tratamientos)

Tratamiento 1 (T₁)

Consiste en la innovación tecnológica propuesta, la que incluyó:

Siembra lineal de maíz, depositando una semilla cada 20 cm, espaciadas a 90 cm entre surcos. Dobra del maíz a madurez fisiológica (100-105 días) y siembra de frijol en relevo, de 3-4-5 semillas por postura, espaciadas a 35 cm y, a 45 cm entre surcos.

Tratamiento 2 (T₂)

El testigo o sistema convencional (tradicional), consistió en la siembra de maíz usando de 2-3 ó 3-4 semillas por posturas, espaciadas a 40 cm y a 80-90 cm entre surcos; sin dobla, y sin siembra de frijol en relevo.

Manejo agronómico de los lotes

Se realizó bajo las condiciones y manejo de cada uno de los agricultores participantes.

Evaluación del rendimiento y pérdida por maíz muerto

Se tomaron ocho muestras de 10 m de largo cada una. En el lote módulo se tomaron cuatro de la tecnología propuesta (T₁) y cuatro

con la tecnología (T₂). Se contó el número de mazorcas sanas y enfermas, obteniéndose el peso de campo promedio. El dato de mazorcas sanas significó el rendimiento de grano sano y el dato de mazorcas enfermas significó la pérdida potencial en rendimiento por mazorca podrida. El rendimiento para grano sano se ajustó a un 15 % de humedad.

Estrategia de capacitación

La capacitación de agricultores se desarrolló a través de talleres, demostraciones y charlas, utilizando como principal instrumento, los módulos y réplicas. Se realizaron 14 eventos de capacitación. Los agricultores que colaboraron con el manejo de lotes demostrativos (27) lograron capacitarse adecuadamente en la tecnología propuesta.

RESULTADOS

Finalmente se descartaron siete réplicas por no reunir requisitos que el proyecto estableció. En total, se recolectaron 23 lotes con la siguiente distribución:

- Sub-Zona 1 6 lotes réplicas
- Sub-Zona 2 5 lotes réplicas
- Sub-Zona 3 4 lotes réplicas
- Sub-Zona 4 8 lotes réplicas

Los resultados indican que en general no se detectaron diferencias en rendimiento entre las dos tecnologías evaluadas, a excepción de la localidad de Los Horcones. Esta localidad presentó diferencias tanto para rendimiento de grano sano, como para pérdidas por maíz muerto. Para este último factor (pérdidas por maíz muerto) hubo variaciones entre las diferentes localidades consideradas (Cuadro1).

Cuadro 1. Efecto de Tratamientos sobre el rendimiento y maíz muerto. 1993

Variable	Tratamiento	Localidades				Significancia entre localidades
		Rodeo	Tierra Chala	Horoconas	El Jute	
Rendimiento t/ha	T ₁	5.27	4.0	4.87	3.54	NS
	T ₂	4.97	4.0	3.21	2.94	
Significancia	-	NS	NS	0.04*	NS	
Pérdidas por maíz muerto t/ha	T ₁	0.59	0.73	0.41	0.95	0.027*
	T ₂	0.52	1.25	2.11	1.47	
Significancia	-	NS	NS	0.0014*	NS	

* = Significativo al 5%

NS = No significativo

El tratamiento T₁ (tecnología propuesta) se manejó con una densidad de plantas inferior a la óptima (137,185/190,000 plantas/ha) para frijol, lo que equivale al 72% de la población ideal. Para maíz, la población fue de 42,202 plantas/ha, lo que corresponde al 76% de la población ideal (55,000 plantas/ha). La tecnología tradicional aún con una mayor densidad de plantas por hectárea en maíz, presentó menor rendimiento, y mayor porcentaje de plantas horras (plantas sin mazorca) en comparación con el T₁ (Cuadro 2). Al relacionar los rendimientos de grano sano y el número de plantas faltantes (12,798 plantas de maíz y 52,815 plantas de frijol) para alcanzar la población óptima en la tecnología propuesta, se determina una pérdida potencial en rendimiento de 1.34 t/ha de maíz (29 qq) y 0.37 t/ha de frijol (8 qq). El daño causado por *Mustia hilachosa* en frijol no fue evaluado porque no se observó incidencia de dicha enfermedad.

Cuadro 2. Datos promedio de las principales variables agronómicas

Tratamiento	Densidad (plantas/ha)	Plantas horras (%)	Grano sano	Pérdida por maíz muerto	
				%	t/ha
T ₁	42,202	6.20	4.42	11.50	0.67
Frijol-relevo	137,185	-	0.96	-	-
T ₂ (testigo)	51,957	11.29	3.78	23.11	1.35

Al relacionar la precipitación pluvial con la incidencia de maíz muerto no se observó ninguna tendencia (Cuadro 3). La precipitación pluvial durante el ciclo de cultivo para las localidades evaluadas fue adecuada al requerimiento hídrico del cultivo del maíz (516 mm). El

cultivo de frijol en relevo fue afectado por un relativo déficit hídrico, al registrar 105 mm de lluvia durante su ciclo vegetativo. Analizando este déficit hídrico para frijol y la falta de plantas para lograr población óptima, se considera que los resultados obtenidos no muestran todo el potencial del sistema propuesto. El sistema mostró ciertas ventajas ante la escasez de agua por la humedad que conserva el sistema.

Cuadro 3. Relación precipitación pluvial y pérdida por maíz muerto

Localidad	Precipitación pluvial (mm)	Maíz muerto (%)	
		T ₁	T ₂
Horcones	1,060	7	35
El Jute	958	18	30
Tierra Chela	1,078	13	20
El Rodeo	768	8	8
Promedio	964	11.50	23.25

T₁:= Tecnología propuesta

T₂:= Tecnología tradicional

Análisis económico

El costo promedio por hectárea para Tratamiento 1 (T₁) y Tratamiento 2 (T₂) fue de L. 2,864 y L. 1,535, respectivamente (Cuadro 4).

La adopción de la tecnología propuesta (T₁) significa un incremento en el costo de L. 1,329 por hectárea. Al considerar únicamente la siembra y manejo del cultivo de maíz los análisis efectuados no detectaron diferencias en redimiendo. Al realizar el análisis económico se detecta que los menores costos de producción se reportaron con la tecnología tradicional.

Solamente en la localidad de los Horcones se puede concluir que la tecnología propuesta supera a la tradicional. Sin embargo, considerando que la tecnología propuesta involucra la producción de frijol, cultivo del cual se obtiene 0.96 t/ha, que a precios de mercado, generan L. 3,907.2, el balance total cambia a favor de la propuesta tecnológica (precio del frijol L. 4,070/t).

Cuadro 4. Costos del sistema propuesto y del sistema tradicional (L/ha)

Actividad	Maíz doblado + Frijol relevo (T ₁)		Maíz sin dobla (Testigo)	
	Unidad	L	Unidad	L
1. Servicios Contratados				
Arada y cruce	1	286.00	1	286.00
Surcado	1	71.50	1	71.50
Acarreo del produc. (Sacos)	51	51.00	31	37.25
2. Mano de Obra				
Siembra y fertilización	24	243.10	6	57.20
Aplicación de insecticida	3	34.56	3	34.46
Aplicación de herbicida	9	90.00	5	54.02
Aplicación de urea	3	28.60	3	28.60
Limpia manual	4	40.00	-	-
Dobla del maíz	8	79	-	-
Arranca del frijol	21	214.50	-	-
Trilla del frijol	9.25	157.25	-	-
Tapisca de maíz	17	171.60	14	143.00
Desgrane maíz (Sacos)	42	210.00	36	180.00
3. Insumos				
Semilla de maíz (l)	41	90.20	41	90.20
Semilla de frijol (l)	114	342.00	-	-
Fórmula 12-24-12 (qq)	1.5	112.50	1.5	112.50
Urea 46% (qq)	2.85	182.25	2.85	182.25
Herbicida granulado (l)	3.14	50.24	3.14	50.24
Herbicida líquido (l)	2.68	127.25	0.43	21.45
Insecticida granulado (l)	4.29	34.32	4.29	34.32
Insecticida líquido (l)	0.80	68.21	0.80	68.21
4. Interés (15% x 6 meses)	0.80	68.21	0.80	68.21
5. Total (L)		2,864.00		1,560.05

Capacitación de agricultores

Ciento veinte y tres (123) agricultores asistieron a 14 eventos de capacitación. De estos 123 agricultores, 27 lograron una capacitación integral, al haber manejado lotes demostrativos en sus respectivas fincas (Cuadro 5).

Cuadro 5. Actividades de capacitación

Tipo de evento	Tema	Cantidad	No. Participantes
Talleres	Promoción proyecto	2	29
	Planificación	1	
	Cosecha maíz y frijol	1	
Demostración	Siembra y fertilización de maíz	1	24
	Doble de maíz y siembra de frijol en relevo	1	
Charla	Control de mazorca podrida y mustia hilachosa en el sistema maíz más frijol en relevo	8	70
TOTAL		14	123

Evaluación por los agricultores

Los 27 agricultores colaboradores y los 96 participantes en actividades de capacitación y promoción, manifestaron aceptar el sistema de maíz más frijol en relevo. Esta aceptación se debió a los resultados en rendimiento de grano sano y reducción de la pérdida causada por maíz muerto, mejor comportamiento vegetativo de los materiales y, daños mínimos por Mustia hilachosa en frijol.

En 1993, cinco agricultores practicaron el sistema propuesto, cultivando 18 hectáreas de maíz más frijol en relevo, como efecto directo de este proyecto. Asimismo, se registraron 45 agricultores que practicaban el sistema de maíz más frijol en relevo con sistemas tradicionales de siembra, los que fueron influenciados por los trabajos de promoción del sistema realizados en 1992. La información existente y un flujo de información en las redes locales de conocimientos agrícolas manejadas por los agricultores favorecieron la difusión de la tecnología.

CONCLUSIONES

- En la localidad de los Horcones se comprobó el efecto positivo de la dobla del maíz a madurez fisiológica y siembra de frijol en relevo (T₁) en la disminución de la incidencia: maíz muerto (*Stenocarpella sp*).
- Para la localidad de los Horcones la tecnología propuesta presenta mayor rentabilidad, con menor riesgo de pérdidas por déficit hídrico para el cultivo de frijol.
- En las demás localidades ambas tecnologías se comportaron de manera semejante en cuanto a la siembra y manejo del cultivo de maíz, lo que indica que la tecnología tradicional presenta mayores ventajas al considerarse los costos de producción.
- Tomando en cuenta toda la tecnología propuesta se observa que con ella se capacitó a 27 agricultores y se instalaron 27 lotes demostrativos.
- Los agricultores involucrados en el proyecto manifestaron aceptabilidad por la tecnología propuesta, esperando su adopción y/o adaptación en finca del agricultor a partir de 1994.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, R.; TORRES, S.; MATUTE, O. y AMADOR, E. 1993. Manejo integrado de mustia hilachosa en el cultivo de frijol en dos sistema de siembra. San Francisco de La Paz, Olancho, Honduras.
- ÁVILA, H. y COLINDRES, M. 1993. Análisis del impacto del ajuste estructural de la economía en el sector agrícola. San Francisco de La Paz, Olancho, Honduras.
- LÓPEZ, G. 1988. Diagnóstico de pérdidas en el cultivo de maíz por mazorca podrida. La Entrada, Copán, Honduras. (Inédito).
- MARCIA, E.; MENÉNDEZ, D. y OSEGUERA, F. 1993. Reducción de mazorca podrida mediante la dobla como una excelente práctica cultural. San Francisco de La Paz, Olancho, Honduras.
- MEJÍA, H. y EQUIPO TÉCNICO AGENCIA SAN FRANCISCO DE LA PAZ. 1993. Diagnóstico agronómico del cultivo de maíz y frijol en el área de San Francisco de La Paz, Olancho, Honduras.
- MEJÍA, H. y LÓPEZ, R. 1989. Evaluación de lotes de maíz con prácticas culturales para reducción de mazorca podrida en Olancho. (Inédito).
- PAZ, J.; PEREIRA, T. y FERRERA, E. 1989. Diagnóstico de la situación actual de diplodia en el cultivo de maíz en la zona Sur-Oriente de Honduras. Reunión Anual PCCMCA. Volumen III.
- PONCE, I. y MENÉNDEZ, D. 1991. Diagnóstico socioeconómico del área de San Francisco de La Paz. Olancho, Honduras.
- TORRES, S.; MATUTE, O.; OSEGUERA, F. y AMADOR, E. 1993. Transferencia de tecnología sobre métodos de siembra en el cultivo de maíz. San Francisco de La Paz, Olancho, Honduras.

404

PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE MAÍZ PARA AUTOCONSUMO

Ronny Cárcamo*

RESUMEN

El estudio se realizó en 10 localidades del Área IFE de San Francisco de La Paz, Olancho, con el propósito de transferir una estrategia para la producción de semilla de maíz para autoconsumo, dirigida a pequeños y medianos agricultores. En fincas de agricultores se instalaron 10 parcelas de 937 m² cada una con semilla básica de la variedad Guayape B-102. Se utilizó las normas básicas para la producción artesanal de semilla de maíz. Como resultado, se capacitó a 10 agricultores y se obtuvo 1,386.4 kg de semilla de maíz.

Palabras claves: Maíz - Transferencia - Metodología - Autoconsumo

* Ing. Agrónomo: Extensionista Agrícola, SRN.

INTRODUCCIÓN

El 61% de los agricultores en el área de San Francisco de la Paz utilizan semilla de la variedad Guayape B-102. El 52% de ellos utilizó semilla procedente de materiales con dos o más generaciones (Menéndez, 1991). Colindres y Avila (1992) observaron que en el cultivo de maíz se ha reducido el uso de semilla mejorada debido a su poca disponibilidad y costo.

El pequeño y mediano productor selecciona su semilla dando importancia únicamente a la apariencia del grano, descuidando características tales como: aspecto de la planta, el manejo agronómico y el almacenamiento del material producido, lo que se traduce en bajo rendimiento y baja rentabilidad del cultivo.

La producción de semilla para autoconsumo constituye una alternativa para los pequeños y medianos agricultores, ya que se puede suplir de semilla de buena calidad a un costo menor que la producida por el sistema convencional de producción de semilla.

Experiencias en Honduras (Olancho y El Paraíso) reportan algunos logros en la producción artesanal de semilla, a través de la implementación de una estrategia local para la producción de semilla de frijol, mediante la cual también se ha logrado la difusión de variedades mejoradas y tecnologías apropiadas; al mismo tiempo que se ha capacitado a técnicos y productores en el tema, haciendo de ésta una labor compartida entre agricultor-extensionista-investigador.

REVISIÓN DE LITERATURA

Camargo, et al. (1989) ha definido los sistemas de producción de semilla en tres categorías.

Sistema tradicional de producción de semilla

En este sistema, el agricultor selecciona su propio material de siembra. En general selecciona las mazorcas grandes, con hileras rectas y provenientes de las plantas más altas. Las mazorcas seleccionadas las almacena por lo general en un lugar cerca al fuego de la cocina o en las vigas del corredor de la casa. Bajo estas condiciones, el grano pierde rápidamente su vigor y capacidad de germinación.

Al sembrar este grano se limitan los rendimientos debido al bajo potencial productivo del mismo, a la vez que se contribuye a diseminar plagas y enfermedades.

Sistema artesanal de producción de semilla

Este sistema se clasifica dentro del método no convencional de producción de semilla y cuyas características principales para el maíz son:

- Utilización de semilla básica de variedades de polinización libre con buena adaptación a las condiciones de producción.
- Selección de un terreno aislado por tiempo, espacio o por barreras alrededor del lote.
- Control de calidad durante todo el ciclo de cultivo.
- Sistema de producción en monocultivo.
- Eliminación de plantas fuera de tipo (atípico).
- Cosecha temprana.
- Secamiento por métodos artesanales, utilizando nylon negro, trojas mejoradas, secadora solar y patios de concreto.
- Almacenamiento de semilla en silos metálicos.

Sistema de producción convencional de semilla

Es el método de producción de semilla que utilizan las grandes empresas productoras, para lo cual emplea maquinaria y equipo especial. Para la producción de semillas, éstas se rigen por normas y procedimientos pre-establecidos.

Por otra parte, los agricultores de subsistencia no pueden obtener esta semilla debido al alto precio y, por el riesgo que significa utilizar una semilla que no conocen.

Problemática General

Cualquier esfuerzo realizado para producir semilla de buena calidad, haciendo participar a los pequeños agricultores estará enmarcado en los sistemas no convencionales; sin embargo, debe tenerse alguna precaución en la utilización de esta estrategia, ya que se suele sobrestimar su magnitud. El llevar la producción artesanal de semillas a regiones en donde la industria semillera ha producido impacto, puede ser contraproducente y conflictivo.

Torres (1993) trabajó con agricultores en la producción artesanal de semilla, produciendo 545 kg de semilla. Su precio de venta fue de L. 1.40 por libra; propiciándose la siembra de 28 ha de maíz con la semilla producida.

El problema de la semilla de maíz, está representado por su limitada disponibilidad y alto costo. Por esta razón se pretende

introducir una estrategia de producción de semilla a nivel de finca y destinada especialmente al autoconsumo.

El objetivo del presente trabajo es transferir una estrategia para la producción de semilla de maíz para autoconsumo de los pequeños y medianos agricultores. Con este fin se instruyó a los productores en el proceso de selección y uso de semilla de maíz para autoconsumo. Por otra parte, se capacitó a los agricultores en estrategias de conservación de la calidad de la semilla, a través de métodos eficientes de almacenamiento y tratamiento disponible y accesible a la zona.

METODOLOGÍA

Selección de áreas

Los lotes de producción de semilla se establecieron de acuerdo con el potencial de producción y la concentración de productores. Estos se localizaron en las comunidades de: Guarizama, Agua Blanca, Guacoca, El Nance, El Rodeo, Potrero de Casas, Tierra Chela, San Francisco de la Paz y Tempizcapa. Cada una de las parcelas abarcó un área de 937 m².

Selección de agricultores

Para la selección de los agricultores que establecerían los lotes, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Liderazgo
- Conocimiento de las variedades mejoradas de maíz
- Disposición a la innovación
- Representatividad de su comunidad
- Que viva en la comunidad

Se seleccionaron 10 agricultores, cada uno de los cuales fue responsable por el establecimiento y manejo de cada una de las parcelas.

Semilla utilizada

Los lotes se sembraron con semilla básica de la variedad Guayape B-102.

Aislamiento del lote

El aislamiento del lote fue por tiempo, sembrándose 15 días (mínimo) antes o después de sembrar los lotes comerciales. También

se buscó para el lote de producción de semillas un aislamiento de por lo menos 200 m. Este aislamiento se realizó con el objetivo de evitar la polinización cruzada.

Manejo agronómico

Preparación de suelo

La preparación de suelo se realizó con un pase de arado y dos pases de rastra empleando maquinaria agrícola. Se surcó con bueyes y la siembra se realizó en forma manual para las comunidades de Tierra Blanca, San Francisco de La Paz, Potrero de Casas, El Quebrachal, El Rodeo, Guacoca, Agua Blanca y Tempizcapa. En las comunidades de Guarizama y Tierra Chela la preparación de tierra se realizó con tracción animal.

Siembra

La siembra se realizó en línea, depositando un grano por postura (25 cm entre postura) y 90 cm entre surcos; obteniendo una densidad de siembra de 44,444 plantas por hectárea.

Control de malezas

El control de malezas se realizó combinando métodos químicos y manuales.

Para el control químico se utilizó:

Atrazina = 1.6 kg/ha de producto comercial

Paraquat = 2.1 l/ha de producto comercial

El control manual de las malezas se realizó con azadón.

Control de plagas

Para combatir el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) se utilizó insecticida líquido (profenofos, 1 l/ha de producto comercial).

Fertilización

Se fertilizó con 127 kg/ha de fórmula 18-46-0, aplicada al momento de la siembra. La fertilización nitrogenada se realizó utilizando 190 kg/ha de urea en forma fraccionada (20 y 35 DDS).

Controles de calidad

Durante el crecimiento del cultivo

Se seleccionaron las plantas más vigorosas, libres de enfermedades y con las características particulares de la variedad Guayape B-102.

Previo a la polinización

Antes de que la flor masculina (espiga) diseminara polen, se eliminaron de las plantas atípicas.

Cosecha

La cosecha se realizó a la madurez fisiológica del cultivo, con el objeto de evitar daños por roedores, hongos y pájaros; elementos que podrían afectar la calidad de la semilla.

Beneficiado

El beneficiado fue hecho en forma manual para evitar daño mecánico. La selección de la semilla se hizo por tamaño y por forma. Algunos agricultores seleccionaron solamente la parte intermedia de la mazorca, mientras que otros obtuvieron toda la semilla (semilla plana y semilla redonda). El tamaño y forma del grano no es un indicador de calidad; por lo consiguiente se puede hacer uso de la semilla del centro y de las puntas.

Secado

Después del beneficiado, se procedió a secar la semilla hasta una humedad aproximada de 12%, con el fin de evitar pérdidas en el almacenamiento. La semilla se secó utilizando sacos de nylon, los que fueron asoleados por 2-3 días.

Almacenamiento

La semilla se almacenó en silos, sacos y trojas tratando de mantenerla libre de plagas del almacén (insectos, roedores y otros). En el futuro se debe capacitar a los productores en el tema de post-cosecha.

RESULTADOS

Capacitación

Se capacitaron siete técnicos (investigadores y extensionistas) y 40 agricultores. Del total de agricultores, solamente siete completaron el proceso de producción de semilla para autoconsumo. Los agricultores participaron en diferentes eventos de capacitación, con el objeto de conocer tanto los aspectos teóricos como los aspectos prácticos de la metodología propuesta (Cuadro 1).

Cuadro 1. Eventos de capacitación en producción artesanal de semillas desarrollados en San Francisco de La Paz. 1993

Actividad	Objetivo	Localidad	Participantes
Taller de Inducción	Explicar a los agricultores las bases del Proyecto	Manto	25
		Sn. Fco. de La Paz	13
Gira Educativa y eliminación de plantas atípicas	Observación de plantas atípicas y manejo del lote	Guarizama	12
		Tempizcaca	15
		Sn. Fco. de La Paz	
Taller de desespigue	Aprender a desespigar	El Rodeo	10
		Potrero de Casa	
Taller de cosecha	Aprender a cosechar la semilla producida	Tempizcaca	17
		El Rodeo	10

Producción de semilla

La producción de semilla fue 1,386.4 kg (30.5 qq), con las cuales se puede sembrar 70.7 ha (101 mz) de maíz (19.9 kg/ha ó 30 lb/mz). Esta cantidad es insuficiente para cubrir la demanda de los productores de la zona (Cuadro 2).

Cuadro 2. Semilla de maíz producida para autoconsumo. San Francisco de La Paz. 1993

Colaborador	Localidad	Semilla cosechada kg/ (qq)	Método de almacenamiento	Semilla vendida kg (qq)	Producción semilla en 1994
Ubaldo Sevilla	Guarizama	273 (6)	Saco	227 (5)	Si
Gerardo Vásquez	Tierra Chela	182 (4)	Saco	136 (3)	Si
Francisco Martínez	Tierra Cianca	136 (3)	Silo	45 (1)	Si
Juan Mendoza	Tempizcapa	227 (5)	Saco	182 (4)	Si
Rubén Escobar	Potrero de Casas	114 (2.5)	Saco	0 (-)	Si
Vitalicio Sánchez	Sn. Fco. de la Paz	273 (6)	Silo	182 (4)	Si
Alvaro Acosta	Sn. Fco. de la Paz	182 (4)	Saco	90 (2)	Si
TOTAL	—	1,386.4 (30.5)	—	863.6 (19)	—

Precio de venta de la semilla = L. 140.00/qq (1 qq = a 45.45 kg)

De la semilla cosechada, 863.6 kg (19 qq) fueron vendidos a los vecinos, generando un ingreso de L. 2,260. El resto fue para autoabastecimiento de las fincas. De estas cifras se desprende que el 62% de la semilla producida es vendida en la misma localidad.

En las comunidades donde se produjo la semilla, los vecinos la demandan. Los productores de semilla que han utilizado la estrategia, se sienten optimistas (en un 100%) para repetir el proceso en 1994.

Beneficios generales

La actividad de producir semilla además de ser una excelente fuente de empleo para la familia rural, es una alternativa para el pequeño y mediano agricultor, ya que de esta forma puede obtener semilla de buena calidad a un costo relativamente bajo.

Mientras el precio de la semilla en el mercado oscila entre L. 200 y L. 220/qq, con esta estrategia se pueda obtener la semilla a L. 140/qq.

DIFICULTADES EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA PARA AUTOCONSUMO

Durante el establecimiento de los lotes y el desarrollo de la estrategia, se observaron los siguientes problemas:

- Dificultad para aislar el lote. Al aislar el lote por tiempo, el riesgo de sembrar tarde puede traer problemas por sequía. Este aspecto influyó en la pérdida de la mitad de los lotes de producción.
- Los agricultores por sí mismos tienen dificultad para obtener algunos insumos; limitante que se podría solventar más fácil si éstos estuvieran organizados.
- El silo metálico lo utilizan para almacenar grano, mientras que la semilla es almacenada en sacos (desgranado) o en troja (en tuza).

COSTOS EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA

Al analizar el Cuadro 3 se observa el beneficio neto que se obtiene al producir semilla de maíz. El beneficio neto por producir una hectárea de semilla de maíz en este caso fue de L. 4,648.60. De esta cantidad L. 6,868.40 son generados por la propia semilla y L. 544,50 por la producción y venta del grano. Puede mejorar la economía de la finca y el nivel de vida de la familia rural, además de presentar una opción más para diversificar la generación de ingresos por parte de la familia. La otra ventaja que presenta esta opción es que aprovecha los recursos disponibles por la familia, especialmente la mano de obra.

Cuadro 3. Relación beneficio-costos en lotes de producción de semilla de maíz San Francisco de La Paz. 1993

Variable	Rendimiento		
	Semilla	Grano	Total
Costo de producción (ha)	---	---	2,764.30
Rendimiento (t/ha)	2.23	0.45	---
Precio de venta (L/t)	3,080.00	1,210.00	---
Beneficio bruto (L/mz)	6,868.40	544.50	7,412.90
Beneficio neto (L/mz)	---	---	4,648.60

Los Cuadros 4 y 5 presentan el plan de inversión para la producción de semilla y grano de maíz. Como se puede apreciar la diferencia en costos se debe a la semilla y al manejo del lote (marcado y desespigue) y al uso más intensivo de otros insumos.

Cuadro 4. Plan de Inversión para la producción de semilla en el cultivo de maíz

Actividad	Costo Total /ha(/mz)
Costo de mano de obra y maquinaria	
Preparación de tierra	350 (250)
Surcado	84 (60)
Siembra y fertilización	42 (30)
Control de malezas	56 (40)
Control de plagas	56 (40)
Segunda fertilización	28 (20)
Marcar y despanojar	300.00
Cosecha	168 (120)
Beneficiado	280 (200)
Costos de insumos	
Semilla	252 (180)
Fertilizantes	
Fórmula	210 (150)
Urea	273 (195)
Herbicida	182 (130)
Insecticida	112 (80)
Imprevistos (10%)	251.3 (179.50)
TOTAL (L.)	2,764.30 (1,974.50)

Cuadro 5. Plan de inversión para la producción de grano en el cultivo de maíz

Actividad	Costo Total l/ha (l/mz)
Costo de mano de obra y maquinaria	
Preparación de tierra	350 (250)
Surcado con bueyes	84 (60)
Siembra y fertilización	42 (30)
Control de malezas	56 (40)
Control de plagas	35 (25)
Segunda fertilización	28 (20)
Cosecha y desgrane	476 (340)
Costos de insumos	
Semilla	46.2 (33)
Fertilizantes	
Fórmula	105 (75)
Urea	182 (130)
Herbicida	182 (130)
Insecticida	112 (80)
Imprevistos (10%)	170 (121.30)
TOTAL (L.)	1,868 (1,334.30)

CONCLUSIONES

- La estrategia propuesta es fácil de aplicar; sin embargo, algunos agricultores no fueron rígidos en cuando a la selección de plantas, lo que produjo variaciones en la calidad de semilla producida.
- Se capacitó a 10 agricultores, los cuales pueden producir semilla de buena calidad. Sin embargo, la estrategia de producción la conocieron 40 agricultores.
- Los agricultores capacitados son un potencial para el programa de Extensión e Investigación Agrícola de la zona, por su capacidad para multiplicación y evaluación de variedades de maíz.
- La inversión para producir semilla de maíz es relativamente baja L. 2,764.30/ha (1974.5 L./mz).
- Con la semilla producida 1,386.4 kg (30.5 qq) se sembrarán 70.7 ha (101 mz) de maíz en la zona de San Francisco de la Paz.

RECOMENDACIONES

- Dar mayor seguimiento y apoyo a las labores de selección de plantas y desespigue.
- Lograr la organización de los productores de semilla.
- Tomando en consideración el trabajo de los años anteriores, para el año 1994, los lotes de producción deben ser de 0.35 ha (mínimo), para aplicar con mayor facilidad las técnicas y que los agricultores conozcan la metodología.
- Hacer lotes de comparación de los tres tipos de semilla (tradicional, de autoconsumo y comercial).

BIBLIOGRAFÍA

- CAMARGO, C.; BRAGANTINI y MONARES, A. 1989. Seed production systems for small farmer: A non conventional perspective.**
- COLINDRES, M. y ÁVILA, H. 1993. Análisis del impacto del ajuste estructural de la economía en el sector agrícola, San Francisco de la Paz, Olancho, Honduras. PRIAG. San José, Costa Rica.**
- PONCE, I. y MENÉNDEZ, D. 1991. Diagnóstico agro-socioeconómico de la Agencia de San Francisco de La Paz, Olancho, Honduras. Publicación PRIAG-SRN.**
- TORRES, S. (1993). Validación de una metodología para la producción de semilla de maíz para autoconsumo. San Francisco de La Paz, Olancho, Honduras. Publicación PRIAG-SRN.**

403

TRANSFERENCIA DE IMPLEMENTOS MEJORADOS CON TRACCIÓN ANIMAL

Javier A. Reyes Luna *
Faustino Reyes **
Luis E. Pocasangre ***

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo transferir tecnología de tracción animal con el uso de implementos mejorados como una alternativa a problemas de: escasez de mano de obra en época de siembra, baja producción debido a densidades y distancias de siembra inadecuadas y, alta dependencia en maquinaria para el laboreo del suelo. El proyecto tuvo una duración de dos años y se desarrolló en tres comunidades de San Francisco de la Paz, Departamento de Olancho, Honduras. El proceso de transferencia se realizó a través del establecimiento de lotes demostrativos de maíz y frijol en relevo y monocultivo, utilizando implementos mejorados (arados y sembradora PROMECH), tirados por bueyes y equinos. Este proceso fue reforzado con cursos para el adiestramiento de animales de tiro y en el manejo de implementos, demostraciones, giras y días de campo.

Los resultados indican que el rendimiento de maíz (4,406 kg/ha), frijol en relevo (1,003 kg/ha) y frijol en monocultivo (1,002 kg/ha), fue superior usando implementos mejorados en comparación con la labranza tradicional en la cual los rendimientos fueron para maíz (2,547 kg/ha), frijol relevo (890 kg/ha) y frijol monocultivo (912 kg/ha). Esto se debió a menores densidades de siembra utilizados en el sistema tradicional, en comparación con las densidades reportadas por el uso de la sembradora PROMECH. El estudio comparativo de los costos de siembra/ha muestra que existe una reducción en los costos de producción de 7.8, 12 y 13% en maíz, frijol en monocultivo y frijol en relevo respectivamente, en donde se utilizaron implementos mejorados. Los resultados preliminares demuestran que el uso de la tracción animal con implementos mejorados reduce sustancialmente la utilización de mano de obra, disminuye el tiempo de siembra, incrementa la producción ya que permite utilizar densidades de siembra adecuada y así mismo disminuye los costos de producción.

-
- * Jefe de la Unidad de Tracción Animal, ENA Catacamas, Honduras.
** Unidad de Investigación y Extensión ENA Catacamas, Honduras.
*** Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) La Lima, Honduras.

INTRODUCCIÓN

Las necesidades que se vislumbran en el agro hondureño para la década del noventa, y de cara al próximo siglo, requieren de acciones que permitan aumentar la calidad y cantidad de alimentos, disminuyendo los costos de producción y mejorando la calidad de vida de la familia rural, a través de su integración al proceso de desarrollo.

La urgencia de impulsar vigorosamente la transferencia de tecnología frente a la anacronía de los esquemas de extensión, hace imperativo el desarrollo de nuevas estrategias para transferir tecnología a tono con las condiciones actuales (Kaimowitz y Vartanián, 1990). En tal sentido, el Proyecto de "Transferencia de tecnología en tracción animal con implementos mejorados", ofrece una alternativa de utilización eficiente de los recursos disponibles en la finca (bueyes, caballos, mulas, entre otros) siendo una tecnología que permite bajar los costos, aumentar la producción y disponer en el momento oportuno de equipo y fuerza de tracción para el laboreo del suelo.

Este proyecto también pretende ofrecer a los agricultores de la zona, alternativas para solucionar problemas relacionados con: alta dependencia de los agricultores a maquinaria de tracción motriz para el laboreo del suelo; escasez de mano de obra al momento de la siembra y baja producción debido al uso de densidades de siembra inadecuadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto se desarrolló en las comunidades de: Guacoca, Tierra Blanca y El Jute, en San Francisco de la Paz, Departamento de Olancho. Las tres localidades se caracterizan por la producción de granos básicos, específicamente maíz y frijol. La Figura 1 muestra la precipitación registrada por la Estación Meteorológica de San Francisco de la Paz, 1993.

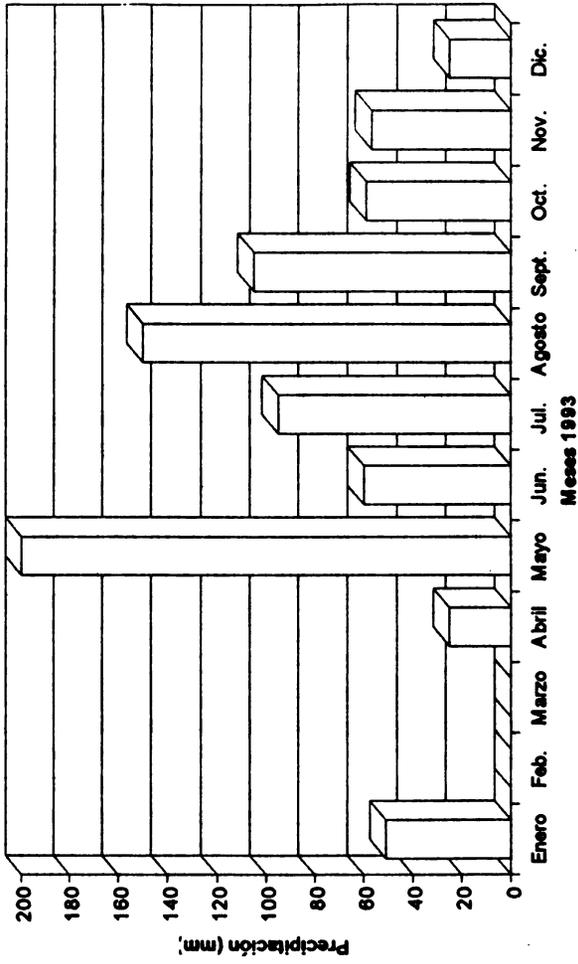


Fig.1. Precipitación mensual en la Estación Meteorológica de San Francisco de la Paz, Olancho, Honduras

El proceso de transferencia se inició con el establecimiento de tres lotes demostrativos de maíz en la época de primera (mayo-setiembre), y frijol tanto en relevo como en monocultivo. El área de cada lote demostrativo y del testigo fue de 3,500 m², en los cuales se compararon dos labranzas: la mejorada y la tradicional.

La labranza mejorada consistió en utilizar el arado y sembradora PROMECH, tirados por bueyes o un caballo, utilizando una persona para el manejo de la yunta o el caballo. La labranza tradicional consistió en usar el arado de madera tirado por bueyes y una persona para el manejo de la yunta y de tres u ocho personas para sembrar maíz y frijol.

Para la siembra de maíz, en la labranza mejorada se calibró la sembradora, a fin de usar una densidad de 5-6 semillas/metro lineal y una distancia de 90 cm entre surcos. Para frijol, el número de semillas fue 11-13/metro y el espacio entre surcos fue de 50 cm.

La siembra de la parcela testigo se realizó en forma manual y tal como lo hace el agricultor, utilizando de 2 a 4 semillas/postura, separadas de 60-80 cm para maíz y, con 2 a 4 semillas/postura separadas a 50-60 cm para frijol. Se utilizó una yunta de bueyes para el surcado en ambos cultivos.

Para el frijol en relevo, se hicieron dos surcos de siembra por callejón de maíz usando la sembradora PROMECH, tirada por un caballo. La dobla del maíz se realizó después de la siembra del frijol. En la parcela testigo, la siembra del maíz se realizó con chuzo.

En el caso del maíz, a todas las parcelas se les dio la misma fertilización, es decir se aplicó 67.5 kg/ha de 18-46-0 a la siembra y 67.5 kg/ha de urea a los 25 días después de la germinación. El control de malezas se realizó con atrazina 1.5 kg/ha, inmediatamente después de la siembra.

Para el control de plagas del follaje (*Spodoptera sp.*) en el cultivo del maíz se utilizó Volatón 5G (Foxin), a los 30 días después de la siembra (dds). Para la cosecha de este cultivo, se realizó la dobla temprana, con el objeto de disminuir el daño causado por el complejo de hongos del maíz muerto.

En el frijol no se realizó ningún tipo de fertilización. El primer control de malezas se realizó entre los 10 y 15 dds y en forma manual; a los 30 dds se aplicó Gramoxone (parquat), para lo cual se utilizó pantalla.

La cosecha de las parcelas de maíz y frijol junto al testigo se realizó en forma total, con el objetivo de que el productor comparara el rendimiento entre los dos modelos evaluados. Previo a la cosecha se tomó cuatro muestras de 20m^2 por parcela. Estas muestras fueron para realizar el análisis estadístico del rendimiento de maíz y frijol mediante una prueba de T.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de maíz

La Figura 2 muestra el rendimiento promedio de grano de maíz obtenido en las tres comunidades donde se establecieron los lotes demostrativos. La producción de maíz mostró alta diferencia ($P < 0.001$) entre labranzas, lográndose mayores rendimientos en la labranza mejorada (4,406 kg/ha) en comparación con la labranza tradicional (2,547 kg/ha) lo que representa un incremento del 72% en rendimiento.

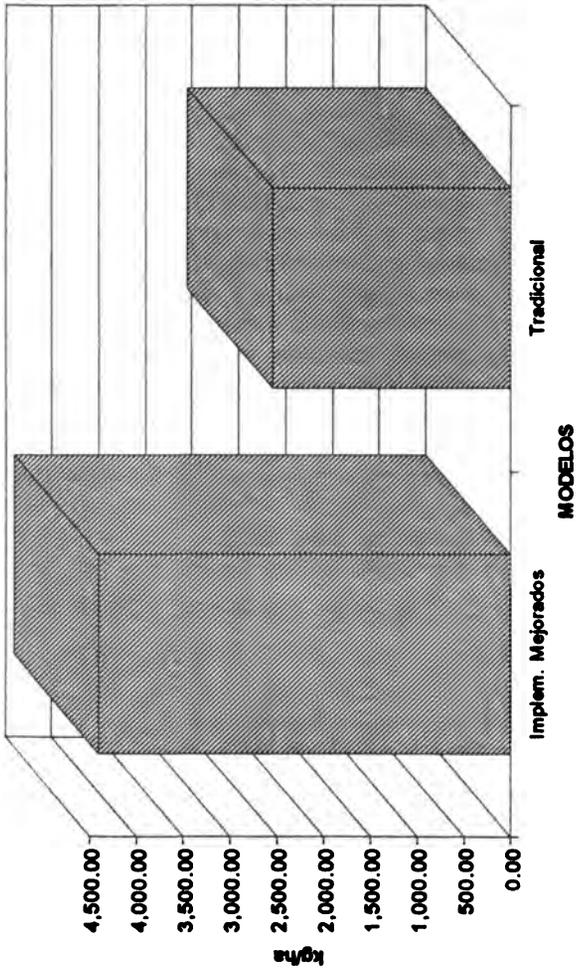


Fig. 2. Rendimiento promedio de maíz de tres localidades según tipo de labranza

El resultado anterior se debió probablemente, a la mayor densidad de siembra producida por la sembradora PROMECH (56,000 plantas/ha), contrario a la labranza tradicional donde la densidad fue de 35,000 a 40,000 plantas/ha. Esta diferencia representó incrementos de 40 a 60% entre plantas, al utilizar la labranza mejorada. Este resultado coincide con los trabajos realizados por Cristiani (1984); quién encontró un incremento en la producción de maíz debido al aumento en las densidades de siembra.

Producción de frijol

En la producción de frijol, la labranza mejorada produjo en monocultivo 1,002 kg/ha y la tradicional 912 kg/ha. En el sistema de relevo, los rendimientos fueron de 1,003 y de 890 kg/ha, para la labranza mejorada y tradicional, respectivamente. Estas diferencias en rendimientos no fueron significativas entre las labranzas para los sistemas (relevo y monocultivo), ya que debido a los problemas de sequía se afectó el desarrollo del cultivo.

A pesar de los bajos rendimientos en ambos casos, la labranza mejorada superó a la tradicional, respecto a densidad de siembra y a una mejor distribución de la semilla, originados por el uso de los implementos PROMECH. De igual forma Sanders (1980), menciona que una adecuada distribución de la semilla mejora el desarrollo del cultivo y por ende la producción.

Costos de producción

La Figura 3 hace la comparación de costos de siembra/ha en el cultivo de maíz según la labranza utilizada. El costo de siembra para el maíz fue de L. 35/ha con la labranza mejorada y para la tradicional fue de L. 137/ha. Esta diferencia representó una disminución en 7.8% de los costos totales de producción. Los costos totales de producción son de L.1,307.69/ha para la labranza tradicional y L. 1,205.69 para la labranza mejorada.

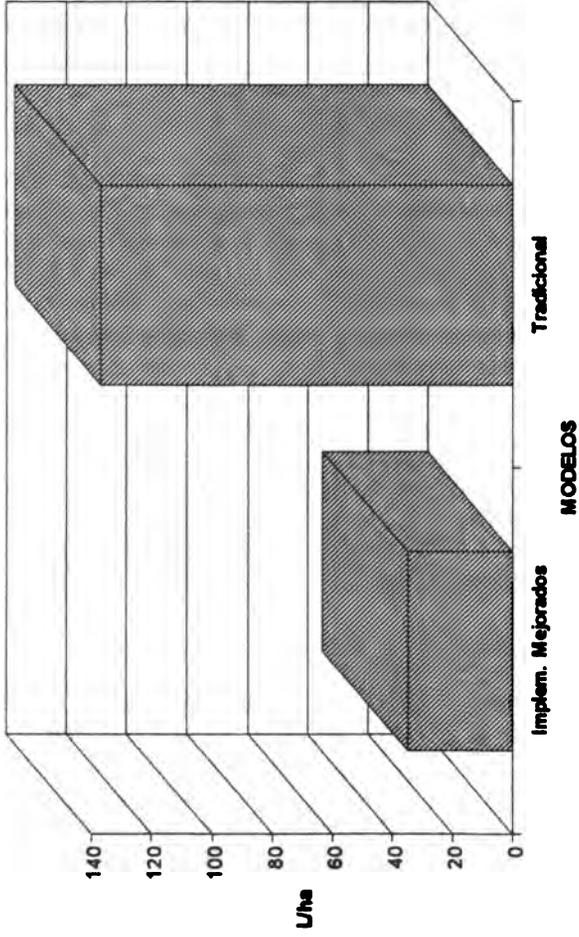


Fig. 3. Comparación de costos de siembra para maíz, según labranza utilizada

En la Figura 4, se presentan los costos de siembra de frijol en relevo y monocultivo, según labranza utilizada. El costo de siembra en monocultivo para la labranza mejorada fue de L. 50/ha y para la tradicional fue de L. 155/ha; lo que representa una disminución del 12% en los costos totales de producción. Los costos totales de producción para frijol monocultivo en labranza tradicional es L. 770/ha y para frijol en monocultivo con labranza mejorada L. 875/ha.

Para la siembra de frijol en relevo con los implementos PROMECH se invirtieron L. 50/ha y para la labranza tradicional L.170/ha, lo que significó la disminución en los costos totales de producción del 13% (Figura 5). Los costos totales de producción son de L. 923.07 y L. 803.07 para frijol en relevo en labranza tradicional y mejorada, respectivamente.

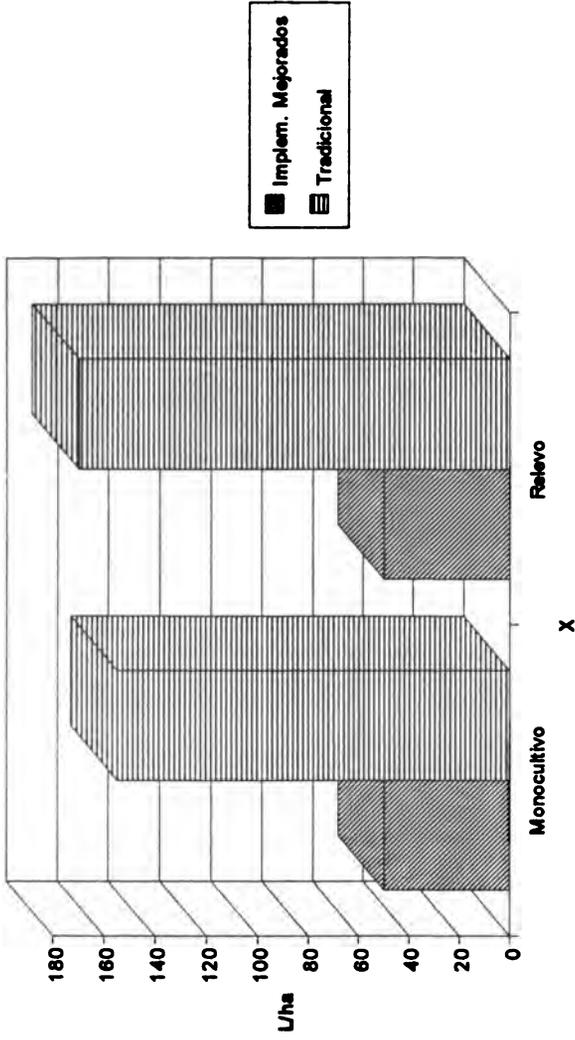


Fig. 4. Comparación de costos de siembra para frijol, según sistema y labranza utilizada

En el Cuadro 1 se presenta el tiempo empleado en la siembra de maíz y frijol según la labranza utilizada. El maíz en la labranza tradicional utiliza 8.5 horas/ha y en la mejorada 4.2 horas/ha, lo que representó un ahorro del 50% de tiempo.

Para el frijol en monocultivo se utilizó 8.5 h/ha en la labranza tradicional y 5.5 h/ha para la labranza mejorada, dando un ahorro del 35%. En el caso del frijol en relevo no existió diferencia entre ambos tipos de labranza en cuanto al tiempo utilizado.

Las diferencias obtenidas en ahorro de tiempo tanto para maíz como frijol, son debidas al trabajo simultáneo (surcado, siembra y tapado de las semillas), realizado por la sembradora PROMECH. En el caso del frijol en relevo, no existen diferencias ya que las labores de siembra del frijol se realiza en forma lenta, debido al cuidado que se tiene al trabajar entre los callejones de maíz.

Cuadro 1. Tiempo empleado por labranza en la siembra de una hectárea de maíz y frijol (horas)

Cultivo	Labranza tradicional	Labranza mejorada
Maíz	8.5	4.2
Frijol monocultivo	8.5	5.5
Frijol en relevo	8.5	8.5

Al realizar el análisis económico se puede concluir que se obtuvo un mejor ingreso neto con el uso de la labranza mejorada para el cultivo del maíz (Cuadro 2). Respecto a la producción de frijol, se concluye que la labranza mejorada reportó menores costos de producción.

Cuadro 2. Relación beneficio-costos en maíz según modelo utilizado

Labranza	Red. t/ha	Costos L/ha	Beneficio neto
Mejorada	4.4	1,205.69	4,123.81
Tradicional	2.55	1,307.69	1,773.96

Precio del maíz L. 1,210/t (L. 55/qq)

Cambio oficial 1\$=L 7.50

La disminución en los costos de producción en maíz y frijol se explica por el requerimiento de mano de obra/ha (Figura 5). La labranza mejorada solamente requiere de un jornal para realizar las operaciones de surcado, siembra y tapado de la semilla, actividades que se realizan simultáneamente, lo que reduce significativamente el costo. Por el contrario, el sistema tradicional requiere de un jornal para surcar, cuatro personas para sembrar maíz y de ocho a 10 para sembrar frijol, lo que aumenta considerablemente los costos de siembra.

Jornales/ha

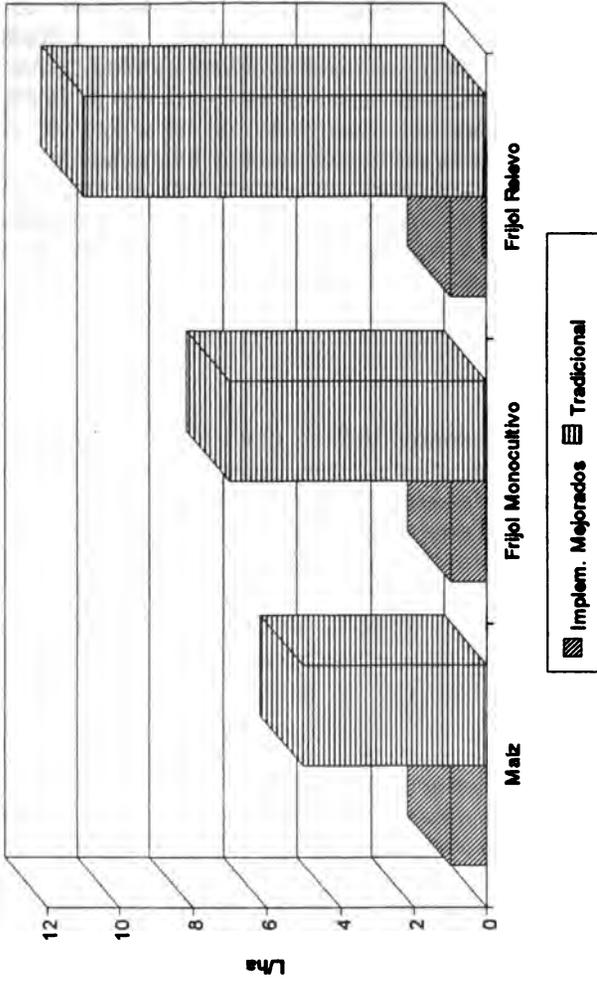


Fig. 5. Utilización de mano de obra para la siembra de maíz y frijol según labranza utilizada

CAPACITACIÓN

Aparte de los resultados de campo también se puede mencionar la capacitación de aproximadamente 60 agricultores, a través de la realización de giras, demostraciones y días de campo. Se realizó un curso de capacitación sobre el uso y manejo de implementos mejorados; y uno sobre adiestramiento de caballos, el cual fue impartido a 14 agricultores de diferentes comunidades de San Francisco de la Paz. Es importante destacar el interés mostrado por un grupo de agricultores de la comunidad de El Jute, en transferir ellos mismos y por su cuenta la tecnología adquirida del proyecto de tracción animal a otros agricultores de comunidades aledañas.

CONCLUSIONES

- Los resultados preliminares indican que el uso de tracción animal con implementos mejorados redujo sustancialmente el empleo de mano de obra. Incrementa la producción en maíz, mediante la utilización de densidades de siembra adecuadas. Redujo el tiempo de siembra y los costos de producción.
- Para rendimiento en el cultivo del frijol no se detectó incrementos en rendimiento con el uso de la labranza mejorada. En este caso se reportó una reducción en los costos, sobretodo en frijol en monocultivo.
- La capacitación de productores para el adiestramiento de caballos es considerada satisfactoria y de gran interés, ya que permite el aprovechamiento de los recursos disponibles en la zona.
- Por la participación e interés mostrado por los agricultores a través de la capacitación realizada en las tres comunidades, existe demanda por este tipo de servicio.

RECOMENDACIONES

- Debido al interés de los agricultores que han participado en demostraciones y giras de campo, se recomienda involucrar más comunidades en el proceso de transferencia.
- En la segunda fase del proyecto se debe dar más énfasis a la capacitación en adiestramiento de caballos con implementos

mejorados, por el interés mostrado por los agricultores de explotar esta nueva alternativa en la zona.

AGRADECIMIENTO

A los Ings. Rubén Sinclair y Félix Pedro Evo por la revisión de este manuscrito y sus valiosas sugerencias a todos los técnicos del área IFE San Francisco de la Paz por su cooperación en el desarrollo del proyecto, al Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los Granos en Centroamérica (PRIAG) por el aporte económico para la ejecución del mismo proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- CRISTIANI, A. J. 1984.** Instructivo del cultivo de maíz. El Salvador. Cristiani Burkard, S.A. p. 36.
- LACKI, P. 1991.** Desarrollo agronómico: de la dependencia al protagonismo del agricultor. Santiago, Chile. FAO. Serie Desarrollo Rural. No. 9. p. 16-79.
- LINDARTE, E.; BENITO, C. 1993.** Sostenibilidad y agricultura de laderas en América Central, cambio tecnológico y cambio institucional. San José, Costa Rica. IICA. Serie Documentos de Programa. No. 33. p. 52.
- MARZOCCA, A. 1985.** En busca de tecnología para el pequeño agricultor. San José, Costa Rica. IICA. p. 375.
- KAIMOWITZ, D. y VARTANIÁN, D. 1990.** Nuevas estrategias en la transferencia de tecnología agropecuaria para el Istmo Centroamericano. San José, Costa Rica. IICA. Serie Documentos de Programa. No. 20. p. 72.
- SANDERS, J. H. 1989.** Problemas de producción del frijol. Cali, Colombia. CIAT. p. 18-31.

COMPROBACIÓN DE VARIEDADES DE FRIJOL

René Acosta *
Oscar Matute**

RESUMEN

Se establecieron cinco ensayos de variedades de frijol en el área IFE de San Francisco de La Paz, Honduras. El experimento estuvo compuesto por seis cultivares sembrados en un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. La unidad experimental constó de ocho surcos de 10 metros de largo separados a 0.4 m. Se cosecharon los seis surcos centrales con un área útil de 32m². Mediante el análisis combinado se encontró diferencia significativa para rendimiento, días a flor, días a madurez fisiológica, granos/vaina, vainas/plantas, y peso de 100 semillas. En promedio, la mejor variedad fue Oriente, la que produjo 1,117 kg/ha, diferenciándose de DICTA-108, Don Silvio y DICTA-107 los que produjeron 1,023; 987 y 952 kg/ha respectivamente. La variedad Desarrural-1R y los testigos locales promediaron rendimientos entre 899 y 920 kg/ha. Las variedades Desarrural-1R, Oriente y Don Silvio son las que tienen más aceptación por parte de los agricultores y comerciantes, sobretodo por presentar excelente aspecto comercial del grano.

* Ing. Agr. Investigador en Fincas. SRN. San Francisco de La Paz, Olancho, Honduras.

** Agr. Extensionista Agrícola. SRN. San Francisco de La Paz, Olancho, Honduras.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Jiménez y Ramos (1990) reportan que en Honduras el frijol común es uno de los granos básicos más importante, ocupando el segundo lugar después del maíz, tanto en superficie sembrada como en producción y consumo. Por otra parte, el 27% de la producción de frijol es realizada por el pequeño agricultor.

En 1987 el Programa Nacional de Frijol (PNF) con la colaboración del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) realizó un diagnóstico, con el propósito de conocer las limitantes del cultivo de frijol en el país. Como resultado de dicho trabajo, se identificó que el principal productor de frijol en Honduras es un agricultor con escaso capital, acceso limitado al crédito y a la información. Los factores responsables por los bajos rendimientos son: una alta población de insectos, enfermedades, sequía y baja fertilidad de suelos.

Ponce y Menéndez (1991) indican que una de las limitantes en el rendimiento del frijol está relacionado con el uso de semilla de mala calidad (50%), siguiéndole en orden de importancia, la presencia de plagas y enfermedades. Además, estos autores mencionan que los agricultores reportan pérdidas de 468 kg/ha por el uso de variedades criollas y, 208 kg/ha por enfermedades.

El taller de "Presentación, evaluación y planificación de actividades 1992-93", generó como una línea de investigación, la evaluación de variedades precoces de frijol, sobretodo para contrarrestar los problemas de sequía.

REVISIÓN DE LITERATURA

López, et al. (1985) observaron que no existe una prueba que garantice el comportamiento de los materiales seleccionados por los mejoradores en las condiciones del agricultor; por ello, es necesario evaluar los materiales promisorios en las condiciones en las que tendrá que desarrollarse una vez se liberen. El comportamiento del material sometido a las limitaciones y sistemas que el agricultor usa en su finca, permite un juicio más equilibrado y objetivo acerca de las ventajas de las nuevas líneas en comparación con las variedades locales. Los ensayos en finca, tienen por lo tanto un componente agronómico de carácter local. Estos ensayos además permiten conocer el grado de aceptación del material en el mercado y su consumo, en comparación con las variedades tradicionales. Sin embargo, el éxito de la selección de líneas avanzadas depende entre otras cosas, del valor genético del

material, del método de evaluación, y de la participación de los especialistas y agricultores en el proceso de selección.

Osorio y Durón (1980) indican que en los ensayos de finca, los técnicos son los evaluadores de la tecnología que se genera, mientras que en las parcelas de prueba, el aspecto más sobresaliente es la evaluación de la tecnología por los agricultores. En este caso, la participación del técnico es menor, procurando en todo caso, no interferir con la capacidad del agricultor para determinar por si mismo el valor de las prácticas puestas a prueba.

Los objetivos de este trabajo fueron:

- Identificar variedades mejoradas de frijol que superen en rendimiento y precocidad a las variedades locales.
- Verificar el potencial de rendimiento y características agronómicas de las nuevas variedades en proceso de liberación al compararias con las variedades locales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en postrera de 1993 en la zona frijolera de San Francisco de La Paz, Manto y Guarizama, ubicados a una altitud de 650 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 22°C y una precipitación pluvial promedio de 300 mm por ciclo del cultivo.

Este trabajo fue desarrollado en cinco localidades del Municipio de San Francisco de la Paz, siendo éstas: Guacoca, El Jute, Campanano, Amacuapa y El Regadillo.

Se evaluaron cinco variedades seleccionadas en ciclos anteriores por el Programa Nacional de Frijol con sede en Danlí, El Paraíso, incluyéndose en el experimento el testigo local del agricultor (las variedades criollas Cuarenteño y Jutiquile y la variedad mejorada Danlí-46). Los tratamientos evaluados fueron:

- DICTA-107
- DICTA-86 (Oriente)
- Don Silvio
- DICTA-118
- Desarrural-1R
- Testigo local:
- Cuarenteño
- Jutiquile
- Danlí - 46

Se utilizó un diseño de bloques completos al Azar con 2 repeticiones. Cada variedad fue sembrada en lotes de 10 metros de longitud, 8 surcos por tratamiento, con una distancia entre surco de 0.4 metros, colocando 12 semillas por metro lineal. Se cosecharon los 6 surcos centrales por tratamiento.

Las prácticas agronómicas empleadas fueron:

- Preparación del suelo: Práctica del agricultor (bueyes o maquinaria agrícola)
- Control de Malezas: Manual, a los 20 días después de siembra
- Control de plagas: Práctica del agricultor

En este proyecto se realizó una evaluación de aceptabilidad de los materiales. La evaluación fue realizada por agricultores y comerciantes para lo cual se utilizó una boleta de aceptabilidad, considerando el color del grano y la uniformidad en tamaño. Para diferenciar las variedades éstas se identificaron con números del uno al cinco.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo se presentan en los Cuadros 1-5. Estos cuadros describen las características agronómicas de los materiales evaluados para cada una de las localidades consideradas.

A nivel de cada una de las localidades los caracteres de afloración, días de madurez fisiológica y, el peso de 100 semillas resultaron diferentes para todos los materiales evaluados. En general los materiales criollos fueron más precoces que los introducidos. Respecto a granos por vainas, solamente en la localidad de Guacoca los materiales se comportaron como diferentes. Respecto a la característica de vainas por planta y rendimiento, los materiales evaluados se comportaron en forma semejante en todas las localidades (Cuadros 1-5).

Cuadro 1. Características agronómicas, rendimiento y prueba de Tukey. Guacoca, San Francisco de la Paz, Honduras, 1993

Variedad	Días a flor	Días madurez fisiol.	Granos/vaina	Vainas/planta	Peso 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)
DICTA-107	38 C	77 C	77 C	8	22 B	1,585
JUTIQUELE	31 a	63 AB	5 C	9	20 C	1,425
ORIENTE	35 B	65 B	9 A	9	24 A	1,648
DON SILVIO	39 C	78 C	8 AB	8	21 B	1,389
DICTA-118	39 C	78 C	8 AB	8	21 B	1,389
DESARRURAL	32 A B	62 A	9 A	7	23 A	1,482
C.V. (%)	2.09	1.27	8.21	12.34	1.59	16.82
SIGNIFICANCIA	**	**	**	NS	**	NS

CV= Coeficiente variación

** = Significativo al 1%

NS= No significativo

Cuadro 2. Características agronómicas, rendimiento y prueba de Tukey. El Jute, San Francisco de la Paz, Honduras, 1993

Variedad	Días a flor	Días madurez fisiol.	Granos/vaina	Vainas/planta	Peso 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)
DICTA-107	39 C	79 C	6	8	19 B	1,301
CUARENTENO	31 A	61 A	6	8	16 C	1,263
ORIENTE	35 B	65 B	5	9	21 AB	1,243
DON SILVIO	40 C	77 C	5	9	20 B	1,096
DICTA-118	38 C	79 C	5	7	20 B	1,178
DESARRURAL	32 A B	63 AB	5	6	23 A	1,170
C.V. (%)	1.66	1.11	5.10	20.29	3.01	15.47
SIGNIFICANCIA	*	*	NS	NS	*	NS

CV = Coeficiente Variación

* = Significativo al 5%

NS = No Significativo

Cuadro 3. Características agronómicas, rendimiento y prueba de Tukey. Campanario, San Francisco de la Paz, Honduras, 1993

Variedad	Días a flor	Días madurez fisiol.	Granos/vaina	Vainas/planta	Peso 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)
DICTA-107	38 BC	78 C	6	7	19 B	1,002
CUARENTAÑO	31A	62 A	6	8	18 C	929
ORIENTE	35 B	65 B	6	11	22 AB	1,275
DON SILVIO	38 BC	78 C	6	9	19 B	1,112
DICTA-118	39 C	79 C	6	8	19 B	1,203
DESARRURAL	31 A	82 A	5	8	23 A	906
C.V. (%)	2.10	0.98	4.0	15.43	2.79	12.86
SIGNIFICANCIA	*	*	NS	NS	*	NS

CV = Coeficiente Variación

* = Significativo al 5%

NS = No Significativo

Cuadro 4. Características agronómicas, rendimiento y prueba de Tukey. Amacuapa, San Francisco de la Paz, Honduras, 1993

Variedad	Días a flor	Días madurez fisiol.	Granos/vaina	Vainas/planta	Peso 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)
DICTA-107	39 C	79 C	5	4	24 A	309
CUARENTAÑO	31 A	62 AB	5	4	17 B	403
ORIENTE	35 B	65 B	5	7	25 A	661
DON SILVIO	38 BC	78 C	6	7	23 A	666
DICTA-118	39 C	78 D	5	5	24 A	552
DESARRURAL	32 AB	61 A	5	5	23 A	431
C.V. (%)	1.94	1.17	6.14	16.54	2.68	22.06
SIGNIFICANCIA	*	*	NS	NS	*	NS

CV = Coeficiente variación

* = Significativo al 5%

NS = No significativo

**Anexo 5. Características agronómicas, rendimiento y prueba de Tukey.
El Regadillo, San Francisco de la Paz, Honduras, 1993**

Variedad	Días a flor	Días madurez fisiol.	Granos/vaina	Vainas/planta	Peso 100 semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)
Dicta-107	39 C	78 C	5	4	20 B	562
DANLI-46	38 C	76 BC	5	4	21 B	582
ORIENTE	35 B	65 B	6	6	24 A	1,054
DON SILVIO	39 C	78 C	5	5	22 AB	745
Dicta-118	39 C	79 D	5	5	23 A	791
DESARRURAL	32 A	63 A	5	5	23 A	791
C.V. (%)	1.6	0.79	4.76	9.54	2.79	22.53
SIGNIFICANCIA	*	*	NS	NS	*	NS

CV = Coeficiente variación

* = Significativo al 5%

NS = No significativo

Al considerar el trabajo en forma integral se pudieron obtener los siguientes resultados:

Días a flor

Los materiales evaluados florecieron entre los 35 y 39 días, a excepción de Desarrural-1R que floreció a los 32 días. El análisis de varianza combinado mostró diferencias altamente significativas para días a flor entre tratamientos ($P=0.01$). Desarrural-1R y los testigos locales fueron los materiales más precoces. Las variedades Dicta-107, Don Silvio y Dicta-118 se comportaron como las más tardías para florecer. Al comparar los materiales introducidos con las variedades locales, Jutiquile y Cuarenteño, se observó que sólo la variedad Dicta 86 (Oriente) se ubica en el mismo rango de precocidad.

Estadísticamente no se encontró correlación significativa entre precocidad y rendimiento (Cuadro 6). Estos resultados concuerdan con los encontrados por Aquejay y Masaya.

Días a madurez fisiológica

Se detectó que Desarrural-1R, es el material mejorado más precoz con 62 días mientras que las variedades Dicta-107, Don Silvio y Dicta-118 son las más tardías, con 78 días a maduración. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas entre los materiales evaluados ($P=0.01$) (Cuadro 6). Los testigos locales Cuarenteño y Jutiquile son también precoces (62 días) seguidas por la variedad Dicta 86 (Oriente) con 65 días a madurez fisiológica.

Granos por vaina

Para este carácter todos los materiales evaluados presentaron el mismo comportamiento excepto en la localidad de Guacoca. Por otra parte, al considerar la localidad se detectó un comportamiento diferenciado para ciertos materiales, o sea interacción positiva entre localidad y variedad (Cuadro 6). Este carácter manifestó una relación positiva (1%) con el rendimiento.

Cuadro 6. Cuadros medios del análisis combinado para características agronómicas y rendimiento

F. de V.	Días a flor	Días Mad. Fisiol.	Granos/Vaina	Vainas/Planta	Peso 1000 semillas	Rendimiento
Localidad	6,433 NS	17,892 NS	13,438*	40,131	25,331*	1817712.7*
Error	0,617	2,500	0,195	4,339	0,373	158775.3
Tratamiento	101,337*	603,440*	1,400	7,372*	38,810*	101100.6
Local x tratamiento	0,203	11,982*	1,541*	2,169	3,117*	278775.6
Error	0,547	0,580	0,139	1,240	-	30809.6
C.V. (%)	1,89	1,07	6,36	15,89	2,60	17,62

* = Significativo al 1%

NS = No significativo

CV = Coeficiente de variación

Vainas por planta

El análisis combinado (Cuadro 7) a través de localidades encontró un comportamiento diferenciado entre tratamiento, indicando que ciertas variedades, Jutiquile, Oriente y Don Silvio, tienden a producir más vainas por planta. Esta característica está directamente relacionada con el rendimiento (al 1%).

Peso de 100 semillas

Para este carácter se encontró diferencias altamente significativas entre tratamientos, detectando que las variedades Desarrural-1R y Oriente son las que obtuvieron el mayor peso (23 g). Los testigos locales reportaron el menor peso, (18 g) y las variedades Dicta-107, Don Silvio y Dicta-118 20 g. Igualmente y para este factor se encontró que los materiales responden en forma diferente para cada una de las localidades y que en ciertos casos, existen materiales que responden mejor en ciertas áreas.

Rendimiento

La precipitación afectó los rendimientos especialmente en la etapas de formación de vainas y llenado de grano. Esta última etapa se encuentra relacionada un buen rendimiento, sin importar si la progenie es precoz, intermedia o tardía. La precipitación promedio por localidad en estas 2 etapas de desarrollo fue de 40 mm.

Mediante el análisis combinado no se detectó diferencia en el rendimiento de los materiales evaluados en este caso. El efecto de las localidades fue mucho más decisivo que el de los materiales (Cuadro 6). Para la variable rendimiento se encontró una correlación positiva entre Granos/Vaina y Vainas/Planta.

Aspecto comercial del grano

En este estudio fue importante determinar la aceptabilidad comercial del grano de los materiales evaluados. Para ello, se consideró el color del grano, brillo y uniformidad. Los materiales fueron calificados en orden de preferencia del 1 al 5, siendo el 1 el más aceptado. La evaluación se realizó con agricultores y comerciantes, quienes determinaron que existen tres materiales de buen aspecto comercial (Cuadro 7).

Cuadro 7. Aceptación de las variedades por aspecto comercial de grano

Variedad	Preferencias	
	Agricultor	Comerciantes
Desarrural-1R	1	1
Oriente	2	2
Don Silvio	3	3
Dicta-118	4	4
Dicta-107	5	5

1= Más aceptado

5= Menos aceptado

Las variedades Desarrural-1R, Oriente y Don Silvio son las que tienen mayor aceptación por parte de los Agricultores y Comerciantes. Esta aceptación se debe a las siguientes razones: color, brillo y uniformidad del grano. Solo la variedad Don Silvio es castigada en el precio, por esta última razón.

CONCLUSIONES

- **Todas las variedades evaluadas tuvieron un comportamiento semejante a los testigos locales.**
- **Los testigos locales y la variedad Desarrural-1R se comportaron como los materiales más precoces a la floración.**
- **Desarrural-1R y Oriente fueron los materiales que reportaron mayor peso en 100 granos.**
- **El trabajo realizado no permitió detectar relación entre precocidad y rendimiento.**
- **Las variedades Desarrural-1R, Oriente y Don Silvio (en orden de preferencia) son las que tienen mayor aceptación por parte de los agricultores y comerciantes, por presentar excelente aspecto comercial del grano.**

BIBLIOGRAFÍA

- AJQUEJAY, A. y MASAYA, P. 1980. Influencia de la densidad y la fertilización en seis genotipos de frijol en dos zonas frijoleras de Guatemala. Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola. Reunión Anual del PCCMCA.**
- LÓPEZ, M.F. y SCHOONHOVEN, A. 1985. Investigación y producción en frijol. Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Cali, Colombia.**
- OSORIO, F. y DURÓN, E. 1992. Estimación de adopción de prácticas agrícolas y su patrón. Factores que lo influncian y su impacto sobre la Unidad de Producción. Comayagua, Honduras.**
- PONCE, I. y MENÉNDEZ, J. 1991. Diagnóstico agro-socioeconómico del área de San Francisco de La Paz, Olancho, Honduras. Publicación PRIAG - SRN.**
- PROGRAMA NACIONAL DE FRIJOL. 1987. Diagnóstico agronómico sobre la problemática de frijol. S.R.N.- CIAT. Danlí, El Paraíso, Honduras.**

VALIDACIÓN DE LEGUMINOSAS DE COBERTURA INTERCALADAS CON MAÍZ BAJO CONDICIONES DE PRECIPITACIÓN ERRÁTICA

* Josué Elí Marcia

RESUMEN

Se instalaron 4 ensayos de maíz en asocio con leguminosas de cobertura (*Stizolobium deeringianum*, *Lablab purpureus* y *Cannavalia ensiformis*) en las localidades de El Naranjal, Amacuapa, El Regadillo y El Tablón en el Departamento de Olancho (área IFE San Francisco de La Paz). El propósito fue evaluar la adaptación de estas especies a las condiciones edafoclimáticas de la zona. Los tratamientos en estudio fueron: Maíz en asocio con *Cannavalia*, Maíz en asocio con *Lablab* y maíz en asocio con *Stizolobium*; las densidades de siembra de estas especies fue de 66,600 plantas/ha.

Los resultados indican que la producción de biomasa (peso fresco) para *S. deeringianum* fue de 23.11 t/ha, para *C. ensiformis* 11.9 t/ha y para *L. purpureus* 12.6 t/ha. Con *S. deeringianum* se obtuvo 100% de cobertura a los 118 días y con *L. purpureus* a los 130 días, identificándose estas especies como alternativas para el mejoramiento del suelo de la zona.

* Ing. Agr. Investigador en Finca. Secretaría de Recursos Naturales.
San Francisco de La Paz, Olancho

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Durante los últimos años ha surgido en Honduras un enorme interés por el uso de tecnologías agrícolas sencillas, de bajo costo y que promuevan la producción sostenible. Entre las razones que han motivado este interés se puede identificar el rápido encarecimiento de los insumos agrícolas y, la evidente pérdida en la fertilidad de los suelos, lo que en algunos casos se debe principalmente a la eliminación de la materia orgánica.

En el diagnóstico agro-socioeconómico realizado en San Francisco de La Paz (Ponce y Menéndez 1991), identificaron problemas de baja fertilidad y erosión del suelo, para las cuales el agricultor no realiza ningún tipo de actividad. Por otra parte, las investigaciones sobre abonos verdes, se han llevado a cabo en terrenos fértiles y con altas precipitaciones, lo que limita la aplicación de dichos resultados a la zona en estudio.

Debido al problema anteriormente citado, se evaluó el uso de abonos verdes como una alternativa para solucionar el problema de la baja fertilidad y la erosión de los suelos.

REVISIÓN DE LITERATURA

Bernal y Jiménez (1990) reportan que hay leguminosas adaptadas a condiciones de precipitación errática como la *Cannavalia ensiformis*. Esta es una planta resistente a la sequía y que crece muy bien en suelos pobres. Existen dos clases de *cannavalia*, una de hábito trepador y otra arbustiva. Otra planta tolerante a la sequía es el *Stizolobium sp.* Esta planta cubre totalmente el suelo y puede subir más de 6 metros de altura si encuentra respaldo. Esta planta a los 6 ó 7 meses de desarrollo, produce semillas y muere. Los únicos suelos donde no crece bien, son los suelos pantanosos o muy ácidos.

Flores y Martínez (1988) señalan que muchas leguminosas a pesar de tener alto contenido de proteína y otros componentes importantes para la alimentación animal, presentan problemas para su utilización.

Zea (1990) reporta que la siembra intercalada de leguminosas disminuye el rendimiento del maíz en asocio, comparado con la siembra del maíz sin leguminosas. También reporta que durante los primeros 30 días posteriores a la siembra de maíz, una cobertura significativa, a nivel de suelo, contribuye a disminuir la erosión. La reducción de la erosión del suelo por la cobertura vegetal y los aportes a la fertilidad del suelo, provisto por las leguminosas, convierten su uso en tecnologías

con alto potencial para mantener la productividad del suelo en situaciones de ladera y con alto potencial erosivo.

Entre los efectos biológicos producidos por las leguminosas se incluyen los cambios en las poblaciones de microorganismos del suelo (bacterias, hongos, actinomicetos, termitas, lombrices y miriápodos) sobretodo incrementándolos. Este incremento se traduce en mayor descomposición de la materia orgánica. En cuanto al efecto fitotóxico, Aguilar demostró que los materiales de *Mucuna deeringianum* producían sustancias que en algunas circunstancias dañaban y en otras estimulaban algunos cultivos (Azcan et. al. 1979).

Por otra parte, la cobertura da protección al suelo, a la vez que mantiene la humedad en el mismo. El mejoramiento de la tasa de infiltración, la cohesión de las partículas de suelos arenosos, el afloje de suelos pesados, la reducción de las pérdidas de suelo por erosión, el control de la escorrentía, la disminución de la temperatura del suelo, el mejoramiento de la estructura y la reducción del crecimiento de malezas, son entre otros, algunos de los beneficios que producen las leguminosas.

Núñez (1982) por su parte reporta que el uso de la asociación de maíz-frijol de abono, constituye una alternativa para el control de malezas en áreas no mayores de 10 ha, ya que mantiene libre de malezas los terrenos hasta 50 días después de siembra.

Con el presente proyecto se pretende aumentar la fertilidad del suelo con el uso de leguminosas de cobertura en asociación con maíz.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se instalaron en las localidades de Amacuapa, El Tablón, El Regadillo y El Naranjal, en San Francisco de La Paz, Departamento de Olancho. Las especies de leguminosas usadas fueron: *Cannavalia ensiformis*, *Stizolobium deeringianum* y *Lablab purpureus*.

El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones y 3 tratamientos. El tamaño de las parcelas por tratamiento fue de 8 surcos de maíz de 10 m de longitud con una distancia entre surcos de 0.9 m. La leguminosa fue sembrada al centro, entre surcos de maíz, a 3 granos por postura a una distancia entre postura de 0.5 m. Las leguminosas se sembraron 40 días después de siembra del maíz. Para la leguminosa se planeó una población de 11,111 plantas por hectárea.

Análisis de suelo

Los análisis muestran que los suelos de las zonas donde se instaló el ensayo son de tipo franco-arenoso y bajos en potasio (K), excepto en la comunidad de Amacuapa, donde los niveles de potasio (K) son óptimos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis de suelos

Localidad	% MO	PH	K	Ca	Mg	P	Fe	Cu	Mn	Zn	Tipo de Suelo
El Tablón	2.6	5.1	0.16	9.4	2.01	36.4	63	2	11	3	F. Arenoso
Amacuapa	3.53	5.7	1.01	9.5	2.13	53.9	40	3	5	3	F. Arc. Arenoso
Regadillo	5.60	5.6	0.72	10.7	2.25	30.1	40	2	11	3	F. Arenoso
El Tablón	1.65	5.4	0.13	7.3	1.76	19.9	66	2	24	3	F. Arenoso

Los resultados de este análisis determinan que son suelos hábiles por sus bajos contenidos de materia orgánica.

Para la fertilización se realizaron dos aplicaciones de urea, a los 25 y 35 días después de sembrado el maíz. El control de malezas fue diferente entre localidades, ya que en unas se usó Gramoxone y en otras se realizó con azadón.

Para determinar biomasa (peso fresco) se utilizó un marco de 1 x 1 m, de donde se obtuvo la producción de la leguminosa, la que posteriormente fue pesada. La determinación del contenido de N, P, K, Ca y Mg se realizó en el Laboratorio de Tejidos en la Escuela Agrícola Panamericana-El Zamorano.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 2, muestra los análisis de varianza obtenidos en cada una de las localidades y el análisis combinado. De este cuadro se desprende que se reportaron diferencias significativas para tratamientos en las calidades individuales realizadas. En lo que respecta a las localidades del Regadillo y El Naranjal, no se pudo detectar diferencias entre la producción.

En la comunidad de El Tablón, no se obtuvo producción de biomasa para *L. purpureus*, por la muerte temprana de las plantas (60 dds). Este comportamiento fue observado en las tres repeticiones, fenómeno que probablemente se debió a las restricciones en el suelo.

Por otra parte, en la misma localidad, la *Mucuna* alcanzó un 100% de cobertura y 24 t/ha de biomasa en peso fresco (Cuadro 3).

En el análisis combinado, se logró detectar diferencias altamente significativas entre los tratamientos y las localidades en estudio.

Cuadro 2. Análisis de varianza para producción de biomasa de tres leguminosas. San Francisco de la Paz, Honduras. 1993

	Gr	CM	F _{total}	
Sc Tratamiento	2	1.7353	28.96	
Sc Bloque	1	0.1351	2.25	NS
Sc Error	2	0.059		
Total	5			
ANALISIS DE VARIANZA COMUNIDAD DEL TABLON				
Sc Tratamiento	2	1.02	612.26	** P< 0.001
Sc Bloque	1	0.005	3.0	NS
Sc Error	2	0.002		
Total	5			
ANALISIS DE VARIANZA COMUNIDAD DEL REGADILLO				
Sc Tratamiento	2	0.4	9.75	NS
Sc Bloque	1	0.0125	0.3	NS
Sc Error	2	0.041		
Total	5			
ANALISIS DE VARIANZA COMUNIDAD DEL NARANJAL				
Sc Tratamiento	2	0.4117	1.016	NS
Sc Bloque	1	1.495	3.69	NS
Sc Error	2	0.81		
Total	5			
ANALISIS DE VARIANZA GENERAL				
Sc Tratamiento	2	3.08	14	
Sc Localidades	3	3.7	13.95	
Sc Error	18	0.22		
Total	23			

NS= No significativo

Las diferencias entre tratamientos se debió a la abundante producción de biomasa de *S. deeringianum* la cual en promedio superó a *Cannavalia* y *Lablab* en las cuatro comunidades (Cuadro 3).

También se encontró diferencias significativas entre localidades, identificándose que en la Comunidad de Amacuapa fue donde se obtuvo la mayor producción de biomasa, para todas y cada una de las especies estudiadas. De las tres comunidades en evaluación, El Regadillo fue donde se obtuvo el rendimiento más bajo de biomasa, debido a limitantes del suelo. Aunque éste presenta un alto contenido de (Materia Orgánica), es un suelo superficial (poco profundo) lo que limita el desarrollo radicular de las leguminosas.

Conociendo que las leguminosas son exigentes en potasio y que en Amacuapa los niveles son óptimos, explica el porqué en esta localidad se alcanzaron las máximas producciones de biomasa.

Cuadro 3. Producción de biomasa, peso fresco (t/ha). Olancho, Honduras. 1993

Variedades	Localidades				
	Amacuapa	Naranjal	Regadillo	El Tablón	Promedio
<i>S. deeringianum</i>	33.2	24	11.5	24	23.11
<i>L. purpureus</i>	17.3	17	3.5	00	12.6
<i>C. ensiformis</i>	16.5	15.5	3.5	12.1	11.9
Promedio	22.3	18.8	6.2	12	14.8
CM Tratamiento	1.7353*	0.4117 NS	0.4 NS	1.02 *	3.06*
CM Localidades					3.7 *
CM Error	0.0599	0.45	0.41	0.002	

* = Significativo al 1%

NS = No significativo

Días a flor

Los días a flor de las leguminosas para esta zona fueron de: 95 para *Cannavalia ensiformis*, 118 días para *Stizolobium deeringianum* y 130 días para *Lablab purpureus*. Estas diferencias en días a flor fueron influenciadas por factores intrínsecos de la variedad y factores del medio ambiente, especialmente el fotoperíodo. Los días a flor para *Stizolobium* están también limitados por la época de siembra del maíz. Cuanto más tarde se siembra el maíz, se acorta el ciclo de *Stizolobium*. En este caso, el *Stizolobium* florece temprano en el mes de Octubre.

Altura de planta

Durante el ciclo de desarrollo de las leguminosas se pudo observar mayor vigor inicial de *Cannavalia*, posiblemente debido al mayor tamaño de la semilla. Estas mediciones se realizaron a los 30, 40 y 60 dds de las leguminosas.

En las cuatro comunidades estudiadas se observó que la etapa inicial de desarrollo fue lenta para *L. pupureus* (Cuadro 4). Esta cualidad se presenta como una ventaja por que reduce la competencia de la leguminosa con el cultivo de maíz. El comportamiento de esta leguminosa fue muy parecido al de *Stizolobium*.

Cuadro 4. Altura de planta (cm) a los 40 días después de siembra

Localidad	Leguminosas		
	Stizolobium	Lablab	Cannavalia
Amacuapa	45	40	68.9
El Tablón	22	16	59.7
El Regadillo	26	31	33
El Naranjal	25	19	22.6
Promedio	29.5	26.5	46

Cobertura del suelo

La capacidad de cobertura del suelo de las leguminosas es muy importante para el control de maleza, debido que, a mayor cobertura, menor será la incidencia de maleza. Aunque no se cuantificó la presencia de maleza, al final del trabajo se observó, una mayor presencia de éstas en las parcelas de *Cannavalia*, leguminosa que presentó la menor cobertura.

A los 60 días de siembra de las leguminosas, éstas presentan coberturas de hasta 45% en *Stizolobium*, 35% en *Cannavalia* y 30% en *Lablab* (Cuadro 5). En esta etapa el maíz tiene 90-100 días, período en el que se presenta la mayor competencia por luz y nutrientes.

En la comunidad de Amacuapa a los 120 días se obtuvo 100% de cobertura con *Stizolobium* y *Lablab*. Por otra parte en El Tablón, se obtuvo 100% de cobertura con *Stizolobium*.

Cuadro 5. Cobertura de suelo (%) por localidad y tratamiento

Localidad	Especie	Cobertura (%)				
		dds de la leguminosa				
		30	60	90	120	150
Amacuapa	Stizolobium	15	40	80	100	--
	Cannavalia	22	35	60	60	100
	Lablab	10	30	55	100	--
Regadillo	Stizolobium	12	20	40	60	--
	Cannavalia	15	25	50	60	--
	Lablab	10	22	45	60	
Naranjal	Stizolobium	15	30	60	80	--
	Cannavalia	20	35	55	60	80
	Lablab	10	25	40	70	--
El Tablón	Stizolobium	15	45	60	100	--
	Cannavalia	15	25	40	40	--

La precipitación y los días a flor del cultivo de maíz favorecieron a *Stizolobium*, permitiéndole aprovechar en mejor forma el régimen de lluvia, el que se mantuvo estable de junio a octubre. En este mismo período el *Stizolobium* alcanzó su floración. En el caso de *Lablab*, la floración se dio en Diciembre, cuando la precipitación se redujo.

Se determinó que la máxima cobertura y producción de biomasa se obtuvo con *Stizolobium*, presentándose como una alternativa para aumentar la fertilidad del suelo en la zona. Como segunda opción se presentó el *Lablab*, el que en las tres comunidades alcanzó un 80% de cobertura y, una producción de biomasa mayor que la de *Cannavalia*.

Daños por insecto

El daño por insecto se presentó solamente en los primeros estadios de las leguminosas (1-30 dds), identificándose un 80% de daño para Lablab y 30% para Stizolobium. La Cannavalia no presentó daño. Se observó que aunque la incidencia de daño fue fuerte, los materiales muestran capacidad de recuperación. Por otra parte, los daños observados no fueron generales en todos los lotes. Se detectó que la incidencia de la plaga está relacionada con el tipo de control (inicial) de maleza realizada en el cultivo de maíz.

El control de maleza con Gramoxone antes de sembrar la leguminosa, aseguró un período más largo libre de competencia, por tanto, menor incidencia de plaga (*Diabrotica* sp.). El control de malezas con azadón, permitió mayor presencia de malezas y por ende de plagas.

Análisis de tejido

El análisis de tejido muestra el contenido de nutrientes en la parte aérea de las leguminosas (Cuadro 6).

Cuadro 6. Contenido de nutrientes en promedio de la parte aérea de la leguminosa

Variedad	Peso Seco (g)	%				
		N	P	K	Ca	Mg
<i>S. deeringianum</i>	11.359	1.86	0.39	1.21	1.06	0.16
<i>L. purpureus</i>	5.46	2.33	0.29	2.52	1.25	0.19
<i>C. ensiformis</i>	11.44	2.49	0.30	1.84	2.9	0.2

Se puede observar que el mayor contenido de potasio lo posee *L. purpureus*. Una ventaja de esta leguminosa es que puede extraer este elemento de estratos inferiores del suelo para dejarlos disponibles en estratos superiores.

El balance mineral se realizó solamente en las comunidades de Amacuapa y El Tablón, porque solo en estas parcelas se obtuvo componentes de rendimiento. Los aportes de biomasa obtenidos de maíz en Amacuapa y El Tablón fueron 4.16 y 3.2 t/ha respectivamente (Cuadro 7).

Las pérdidas por el proceso de mineralización oscilan entre 2.01 a 2.73 t/ha para el Tablón y Amacuapa respectivamente, las que son

mayores que la restitución hecha por el rastrojo de maíz (1.04 a 1.35 t/ha) para el Tablón y Amacuapa respectivamente. Entre las pérdidas y la restitución del rastrojo del maíz se presenta un déficit de 1.38 y 0.97 t/ha de humus para Amacuapa y El Tablón respectivamente (Cuadro 7).

Con la inclusión de las leguminosas en el sistema de asocio con maíz, se suple la pérdida de humus en el caso de maíz en monocultivo (Testigo). Con el aporte del humus del rastrojo de maíz más el aporte del humus de las leguminosas, se puede observar una restitución parcial del humus perdido en la mineralización. El humus no se suple en forma total con las *C. ensiformis* y *L. purpureus* no así con *S. deeringianum*, leguminosa que si suple totalmente el humus perdido y aún queda algún excedente (Cuadro 7).

Cuadro 7. Balance mineral en parcelas de ensayo de leguminosas 1994

DESCRIPCIÓN	COMUNIDAD	
	AMACUAPA t/ha	EL TABLÓN t/ha
Humus en el suelo	91	67
Humus del suelo mineralizable	2.73	2.01
Aporte de rastrojo maíz	1.35	1.04
Déficit biomasa maíz (testigo)	1.38	0.97
Aporte humus <i>S. deeringianum</i>	2,539	1.836
Aporte humus <i>C. ensiformis</i>	1.26	0.92
Aporte humus <i>L. purpureus</i>	1.32	--

El aporte de macro nutrientes de las leguminosas es solamente de la parte aérea de la planta. Es importante destacar que ninguno de los nutrientes salió de la parcela, por lo que se dio un reciclaje de éstos. La fijación del nitrógeno aéreo por las raíces de las leguminosas no fue evaluado, por lo que se supone que los aportes de nitrógeno son mayores (Cuadro 8).

Cuadro 8. Aporte de macro nutriente N.P.K. (kg/ha) por leguminosas en Amacuapa 1993

LEGUMINOSA	BIOMASA Peso seco t/ha	kg/ha		
		N	P	K
<i>S. deeringianum</i>	4.8	80	18	50
<i>L. purpureus</i>	3.8	80	11	90
<i>C. ensiformis</i>	3.6	80	10	66
Pérdida por Volatilización		50%		

Según Beauval¹ (1992) en comunicación personal, menciona que las pérdidas de N de las leguminosas de cobertura en forma de mulch son de aproximadamente un 50%, lo que indica que los aportes de nitrógeno son de 40 kg/ha en Amacuapa (Cuadro 8). La mayor aportación de fósforo (P) lo hace *S. deeringianum*, con 18 kg/ha y en potasio (K) lo tiene *L. purpureus* con 90 kg/ha.

Por otra parte, para la localidad de El Tablón la mayor aportación de N lo hace *C. ensiformis* con 40 kg/ha, tomando en cuenta las pérdidas por volatilización. *S. deeringianum* aporta mayor cantidad de fósforo (P) respecto a Cannavalia. El aporte de potasio es semejante para las dos leguminosas. (Cuadro 9).

Cuadro 9. Aporte de macro nutrientes N P K (kg/ha) por leguminosas de cobertura. El Tablón 1993

VARIEDAD	BIOMASA PESO SECO t/ha	kg/ha		
		N	P	K
<i>S. deeringianum</i>	3.4	60	13	40
<i>C. ensiformis</i>	2.6	80	7	40

^{1/} Valentín Beauval (1992). Seminario-taller: Diagnóstico agronómico y experimentación en condiciones de producción campesina en Caticamas, Olancho. Consultor CIRAD. Montpellier, Francia. Comunicación Verbal.

Costos de producción

La recuperación de la fertilidad del suelo requiere de prácticas de bajo costo y de fácil manejo. Los costos de producción de maíz y maíz en asocio con leguminosas son muy semejantes para el primer año. A partir del segundo año, cuando las leguminosas comienzan a mostrar sus bondades respecto a control de malezas y fertilizante, los beneficios se empiezan a manifestar.

Sin embargo, el balance mineral detectó que las leguminosas en el primer año aportaron 40 kg/ha de N, lo que equivale a 90 kg (2 quintales) de Urea. Por otra parte, el control de maleza también presenta una reducción en costos, ya no se usará Atrazina (herbicida selectivo) sino que en su lugar se usará Gramoxone (quemante).

En el sistema en asocio (maíz más canavalia, mucuna o stizolobium), la única variante es la compra de la semilla de la leguminosa y su siembra, lo que se constituye en un costo adicional.

En el Cuadro 10 se comparan los costos de producción maíz en monocultivo y maíz en asocio con Stizolobium. Durante el primer año no se distinguen mayores diferencias entre ambos tipos de siembra. Los costos totales son semejantes L 1135/ha para maíz en monocultivo y L 1070/ha para maíz más Stizolobium.

Cuadro 10. Costos de producción en el cultivo de maíz en monocultivo y maíz más *Stizolobium*.

Actividad	Costo	
	Maíz Monocultivo	L/ha Maíz + leguminosa siembra, mantenimiento y cosecha
- Preparación de suelo bueyes	100	100
- Surcado con bueyes	50	50
- Siembra y fertilización maíz	60	60
- Siembra de leguminosas	--	45
- Control de malezas	120	30
-Cosecha y desgrane	340	340
Sub-total	670	625
Costos Insumos		
- Semilla	130	130*
- Semilla leguminosa		30
- Fertilizante Fórmula	75	75
-Urea	130	130
- Herbicidas	130	80
Sub-total	465	445
TOTAL	1,135	1,070

Evaluación por el agricultor

Esta evaluación se realizó con agricultores que habían participado en todos los eventos de capacitación realizados en los lotes establecidos. Los productores a través de su exposición sobre las leguminosas, se formaron un criterio de cada material, identificando las ventajas y las desventajas de cada una. Para esta evaluación se elaboró un formato (Anexo 1), en donde el agricultor pudo expresar su criterios sobre los materiales. En la evaluación, los agricultores en forma conjunta seleccionaron a Lablab en primer lugar y, como segunda alternativa a *S. deeringianum*.

Ventajas y desventajas del *Lablab purpureus* reportadas por los productores

- Tiene mayor duración como materia verde.
- Pueden alimentar al ganado inmediatamente después de la cosecha del maíz.
- Tiene crecimiento lento al inicio del cultivo, por lo que no compete con el maíz.

Como recomendación general de los agricultores, el *Lablab* es también una alternativa en la alimentación animal, pero indicaron que no se debe usar su rastrojo, ya de esta forma no se puede recuperar la fertilidad del suelo.

Ventaja de la mucuna

- Produce una mayor cantidad de biomasa.
- Al momento de la cosecha (enero-febrero) se encuentra seca totalmente, por lo que no presenta problemas.
- No acama el maíz sembrado si éste no se dobla.

Capacitación

La capacitación se realizó en las parcelas de comprobación, donde se capacitaron 30 agricultores, los que participaron en forma continua en los eventos, tales como: Giras educativas, charlas demostrativas y días de campo. Para consolidar la capacitación local se realizó una gira educativa al Litoral Atlántico. Los agricultores del área IFE pudieron intercambiar conocimientos con productores de vasta experiencia. En esta gira se trataron temas de siembra (maíz y frijol abono) control de malezas, control de plagas y costos de producción.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los agricultores de la zona de San Francisco de la Paz conocieron y evaluaron; algunos aceptan el sistema maíz más *Stizolobium* para mejorar sus suelos.
- Los materiales *S. deeringianum* y *L. purpureus* alcanzaron niveles de 100 % de cobertura del terreno en la comunidad de Amacuapa y El Tablón, mostrando que son materiales promisorios y que se adaptan a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

- Los agricultores prefieren *L. purpureus* por su largo período vegetativo respecto al ciclo de cultivo de maíz. Como segunda alternativa a *S. deeringianum* por su máxima producción de biomasa en su corto ciclo vegetativo respecto a las épocas de siembra de la zona.

BIBLIOGRAFÍA

- AZCAN, C.; AZCAN, R. y BARES, J. M. 1979. Endomy conthyzal fungi and rhizobium as biological fertilizer, for medicado satina M. normal cultivathion. Departamento de Microbiología, estación experimental del Bandin, Granada Nature 279, 325, 327 Alexanders 1961.**
- BERNAL, H. y JIMÉNEZ, S. 1980. Haba Criolla (*Cannavalia ensiformis*). Ministerio de Educación y Ciencia Española. Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (S.E. C. A. B.).**
- FLORES, J. S.; MARTÍNEZ, C. A. ; OLIVERA, M. A. y GALÁN, R. 1988. Potencial de algunas leguminosas de flora yucateca como alimento animal y humano. Turrialba. Costa Rica. Vol. 38. No. 2. p.159-162.**
- NÚÑEZ, M. 1982. Una alternativa para el control de malezas en el cultivo de maíz en el litoral Atlántico de Honduras. XXVIII Reunión Anual PCCMCA. San José, Costa Rica.**
- ZEVA, J. L.; PAUN, W. R. y BARRETO, H. J. 1990. Efectos de intercalar leguminosas a diferentes fechas de siembra y dosis de fósforo sobre el rendimiento de maíz en Centro América, Panamá y el Caribe. Documento de trabajo, CIMMYT. Guatemala, 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