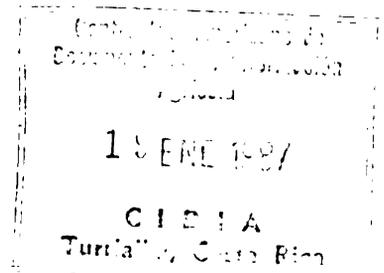




SERIE TECNICA

Informe técnico Nº 88



ALTERNATIVA PARA EL MANEJO DEL SISTEMA Maíz-Frijol. El Rosario, Honduras Validación/Transferencia en fincas pequeñas

La preparación y publicación de este documento ha sido financiada por el Proyecto AID/ROCAP, SMALL FARM PRODUCTION SYSTEMS, bajo el Contrato 596-0085. Proyecto SIPRO-CATIE-ROCAP.

CONTENIDO

	Página Nº
PROLOGO	v
CAPITULO I. OBJETIVOS Y CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO	1
INTRODUCCION	3
CAPITULO II. LA ALTERNATIVA RECOMENDADA Y SU DOMINIO	5
El sistema de cultivo maíz-frijol ...	7
Cambios en componentes técnicos y manejo del sistema maíz-frijol	11
Area de recomendación	14
Agricultores objetivo	14
Comportamiento esperado de la innovación	19
CAPITULO III. ANALISIS DE RESULTADOS DE LA VALIDACION/TRANSFERENCIA	21
RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ALTERNATIVA DE CAMBIOS EN COMPONENTES TECNICOS Y DE MANEJO EN EL ARREGLO MAIZ-FRIJOL	24
Conclusiones y recomendaciones	47
CAPITULO IV. METODOLOGIA	51
RECuento SOBRE LA EJECUCION DEL EJERCICIO DE VALIDACION/TRANSFERENCIA EN EL ROSARIO, HONDURAS	53
PERSONAL Y MATERIALES UTILIZADOS	54
EL PROCEDIMIENTO UTILIZADO Y SU EJECUCION	56
BIBLIOGRAFIA	79

INDICE DE CUADROS

Cuadro Nº		Página Nº
1	Descripción del manejo en el sistema tradicional maíz-frijol en relevo. El Rosario, 1983	8
2	Descripción del manejo propuesto para el cultivo de maíz-frijol en relevo. El Rosario, 1983	12
3	Calendario de actividades en el manejo tradicional del sistema maíz-frijol y una alternativa propuesta. El Rosario, 1983	15
4	Rendimiento de maíz por agricultor en la V/T de una innovación para el manejo del sistema maíz-frijol en relevo. El Rosario, 1982	25
5	Rendimiento de frijol por agricultor colaborador en la V/T de una innovación para el manejo del sistema maíz frijol en relevo. El Rosario, 1982	26
6	Coeficientes técnicos y económicos observados durante la V/T en 28 fincas de una alternativa de manejo para el sistema maíz-frijol en relevo practicado por agricultores de El Rosario, 1982	31
7	Beneficios y costos, en Lps ha ⁻¹ , de una tecnología propuesta para mejorar el sistema productivo maíz-frijol en relevo, en 28 fincas de El Rosario, 1982	38
8	Comportamiento relativo de una tecnología propuesta para el sistema maíz-frijol en relevo y su comparador en El Rosario. 1982.	39
9	Comportamiento referente al riesgo económico de una innovación técnica para el sistema maíz-frijol en relevo y su comparador. El Rosario, 1982	40

10	Ingreso neto, relación costo-beneficio y retribución a los factores de producción e inversión adicional. Datos de V/T para una innovación en el sistema maíz-frijol en relevo en 28 fincas de El Rosario. 1982	41
11	Opinión proporcional de 30 agricultores sobre diversos aspectos relacionados con los componentes de una innovación técnica propuesta para el sistema de cultivo maíz-frijol en relevo. El Rosario. 1982	42
12	Evaluación de seguimiento en el 2º año a los colaboradores maíz/frijol. El Rosario	44
13	Proporción de 32 agricultores que estaban practicando los cambios técnicos evaluados en parcelas de V/T por vecinos suyos, durante 1982, en el sistema maíz-frijol en El Rosario	46
14	Proporción de ocho agricultores asistentes a días de campo durante 1982 que practicaban los cambios propuestos para el sistema maíz-frijol de El Rosario. 1983	47
15	Costos en US\$ de la V/T realizada en Honduras y su distribución durante el año 1982	55
16	Equipo de trabajo de V/T en Honduras y fecha de inicio del trabajo de sus integrantes	57
17	Calendario anual de actividades (sistema maíz/frijol). El Rosario, 1982	59
18	Agricultores seleccionados, área total, área de parcela V/T y fecha de siembra. El Rosario, Comayagua, 1982	70
19	Archivo del ejercicio de V/T. Áreas y subáreas de control	75

INDICE DE FIGURAS

Figura Nº		Página Nº
1	Intervalos de confianza para el rendimiento de maíz en el sistema maíz-frijol en relevo. El Rosario. 1982	28
2	Intervalos de confianza para el rendimiento de frijol en el sistema maíz-frijol en relevo. El Rosario, 1982	29
3	Perfil de utilización de mano de obra por hectárea; sistema maíz-frijol en relevo. El Rosario. 1982	32
4	Perfil de gastos en insumos y servicios por hectárea para el sistema maíz-frijol en relevo. El Rosario. 1982	34
5	Perfil de costos variables (insumos, servicios y mano de obra) por hectárea en el sistema maíz-frijol en relevo. El Rosario, 1982	36
6	Croquis del área atendida durante el ejercicio de V/T de maíz-frijol. El Rosario, 1982	71

PROLOGO

A través de su Departamento de Producción Vegetal (DPV), el CATIE desarrolló durante varios años un Proyecto Regional de Investigación sobre Sistemas de Producción para Fincas Pequeñas del Istmo Centroamericano. El Proyecto fue financiado por la Oficina Regional para los Programas Centroamericanos (ROCAP) de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (AID). Su ejecución estuvo a cargo de las instituciones nacionales de investigación agrícola y del CATIE como organismo de coordinación.

Uno de los objetivos del Proyecto fue desarrollar recomendaciones tecnológicas sobre sistemas de cultivo en áreas específicas de cada país, como opciones para mejorar la tecnología practicada por los agricultores.

Para llegar a esos resultados, el Proyecto siguió una metodología de investigación en fases, que comienza con una caracterización ecológica y socioeconómica de las áreas de trabajo, y una descripción y diagnóstico de la tecnología utilizada por los productores en sus principales sistemas de cultivo. Este diagnóstico, confrontado con el conocimiento existente, permite el diseño de opciones técnicas apropiadas para mejorar el comportamiento productivo-económico de los sistemas seleccionados y beneficiar a los productores. Posteriormente las opciones propuestas son probadas y evaluadas técnicamente en el área de recomendación y en fincas de los agricultores objetivo. Más adelante, las propuestas aceptadas técnicamente durante la evaluación son sometidas a una prueba de validación por una muestra de los agricultores de recomendación y en condiciones de producción normal. Debido a que el proceso de validación también permite anticipar la conveniencia y requisitos de un probable esfuerzo de difusión y transferencia final de la innovación técnica, en el marco del Proyecto se le denominó Validación/Transferencia.

En Honduras, la Secretaría de Recursos Naturales (SRN) y el CATIE trabajaron en dos áreas seleccionadas por el Proyecto: La Esperanza, en

el departamento de Intibucá, y el Valle de Comayagua en el departamento de Comayagua. Las caracterizaciones de ambas áreas fueron documentadas en publicaciones preparadas por la SRN y el CATIE (CATIE, 1984b, 1984a). El presente documento contiene la descripción y resultados de la validación en fincas y por los agricultores de una opción tecnológica propuesta para mejorar la tecnología del sistema de cultivo de maíz seguido de frijol en relevo, practicado por los agricultores de El Rosario en el Valle de Comayagua, Honduras.

Este documento fue preparado por el CATIE a través de su Departamento de Producción Vegetal (DPV) y por la SRN a través del Departamento de Investigaciones Agrícolas.

Los principales responsables del informe por el CATIE fueron el Ing. Roger Meneses, especialista en sistemas de cultivo del DPV, residente en Honduras; el Ing. Jorge Salgado como Agente de Validación y el Agr. Ramón Mercado como Asistente de Validación. Todo el trabajo fue apoyado además por el equipo central de Validación/Transferencia del CATIE, particularmente los Ingenieros Mario Sáenz, Emilia Solís y otros técnicos del Proyecto.

Por la SRN, los responsables principales de la conducción del trabajo y la revisión de este Informe fueron los Ingenieros Osman Barcenas, Gerardo Reyes y Antonio Silva, del Departamento de Investigación Agrícola, y el Ing. Héctor Díaz del Departamento de Extensión Agrícola.

El documento es parte de los informes técnicos del Proyecto Regional de Investigación en Sistemas de Producción para Fincas Pequeñas (SFPS). La preparación y edición del mismo fue dirigida por el Dr. Luis A. Navarro; Coordinador Técnico General de Validación/Transferencia, también contribuyeron los demás miembros del equipo técnico central del Proyecto en el CATIE particularmente el Ing. William González, los Doctores Carlos Burgos, Joseph Saunders, Raúl Moreno y el Ing. Mag.Sc. José Arze.

El editor Tomás Saraví, el biólogo Ely Rodríguez y el Lic. Héctor Chavarría participaron en la revisión editorial, diseño y publicación del Informe.

A todos ellos, y en especial a los agricultores de El Rosario, se les agradece su participación y contribución en las labores de campo y preparación de este trabajo.

Romeo Martínez Rodas
Jefe
Departamento de Producción Vegetal

CAPITULO I

OBJETIVOS Y CONTENIDO

DE ESTE DOCUMENTO



INTRODUCCION

Los agricultores de escasos recursos o pequeños agricultores del Istmo Centroamericano han sido los menos beneficiados por los programas de investigación agrícola, porque los resultados de éstos no se adaptan a las circunstancias de los agricultores; comúnmente han sido producidos bajo condiciones diferentes, como sucede con la mayoría de las estaciones experimentales, o se pone poco cuidado en su transferencia a los productores.

El enfoque de la investigación bajo el concepto de sistemas de producción, tomando la finca del agricultor como ambiente experimental, ha permitido que el técnico entre en relación directa con el productor y conozca sus limitaciones y las de sus sistemas de producción. De ese modo fue obtenida la información que permitió describir el sistema de cultivo maíz-frijol practicado por los agricultores de El Rosario en el Valle de Comayagua e hizo posible desarrollar una alternativa de manejo para esa zona.

Para comprobar si esta propuesta técnica desarrollada en las mismas fincas de los agricultores presentaba las ventajas técnico-económicas que se esperaban, se estudió una muestra de los agricultores objetivo bajo sus circunstancias de producción normal. Este ejercicio, denominado de Validación/Transferencia, permitiría anticipar también las posibilidades de adopción e impacto, además de la conveniencia, forma y necesidad de apoyo para la transferencia efectiva de la tecnología propuesta a todos los agricultores de la población objetivo.

La Validación/Transferencia (V/T) consiste en a) identificar y definir una recomendación técnica, el sistema de producción para el cual se propone, y el área y población de agricultores de recomendación, además del comportamiento esperado de la propuesta tecnológica en esas condiciones; b) proponer y apoyar el uso de la recomendación en una muestra de los agricultores en la población y área de recomendación; c) seguir esa experiencia durante el ciclo productivo para observar el comportamiento de la tecnología en relación con lo esperado o su comparador y la

reacción de los agricultores, con el propósito de anticipar la conveniencia y posibilidades existentes para su transferencia efectiva a toda la población.

Este documento presenta los resultados del ejercicio de V/T con una opción técnica propuesta para mejorar el sistema de cultivo maíz-frijol practicado por los agricultores del municipio de El Rosario en el departamento de Comayagua, Honduras.

Una descripción del sistema tradicional, de la alternativa propuesta y de su evidencia experimental se presenta en un documento preparado por el CATIE y la SRN (CATIE, 1984c). La caracterización del área también está documentada aparte (CATIE, 1984a).

De acuerdo con la metodología de Validación/Transferencia empleada, este documento empieza por describir el sistema de cultivo objetivo y la propuesta para su mejoramiento técnico, las condiciones de recomendación y el comportamiento esperado. Luego se discuten los resultados logrados a nivel de finca y las conclusiones obtenidas respecto a la factibilidad, viabilidad y beneficios generales que ofrece cada innovación, además de la conveniencia y requisitos para su transferencia a toda la población. Como complemento, se hace un recuento cronológico de la metodología y recursos empleados, además de las características de las fincas y agricultores colaboradores.

Con esta estructura se pretende que el documento sea de utilidad inmediata, sobre todo para investigadores y extensionistas agrícolas del área objetivo.

Los resultados de la V/T no son favorables para la tecnología propuesta en este caso, razón por la cual la misma no puede ser recomendada en su forma actual. Sin embargo, estos resultados se presentan en la forma prevista como retroalimentación para el proceso de investigación.

CAPITULO II

LA ALTERNATIVA RECOMENDADA Y SU DOMINIO



La alternativa sometida a V/T fue desarrollada para mejorar el sistema de cultivo maíz-frijol común entre los productores de granos básicos en El Rosario.

El sistema de cultivo maíz-frijol

Este sistema se encuentra en una extensión de aproximadamente 2 000 hectáreas, en el municipio de El Rosario (Censo Agropecuario de 1974). Es practicado particularmente por agricultores de subsistencia en fincas con menos de 10 hectáreas que en 1974 correspondían a 1 132 explotaciones (CATIE, 1984a).

Una descripción detallada de este sistema de cultivo se presenta en un documento aparte (CATIE, 1984c); de él se han extraído algunas secciones descriptivas de sus características más sobresalientes.

La siembra de maíz se hace al comienzo de las lluvias, en mayo (Cuadro 1). En terrenos de pendiente moderada y alta se utiliza el espeque o chuzo, mientras que en tierras onduladas y planas se siembra en surcos preparados por bueyes.

La distancia de siembra entre hileras va de 90 cm a 120 cm, variando entre golpes de 90 a 120 cm, generalmente en cuadro. El número de semillas por golpe oscila entre tres a seis.

Al llegar a su madurez fisiológica, el maíz es doblado e inmediatamente se siembra el frijol; algunos, incluso, siembran antes de doblar.

Tanto para maíz como para frijol son utilizadas variedades locales, tradicionales.

La cosecha del frijol se efectúa en los últimos días de diciembre o primeros días de enero, antes de la del maíz, que ocurre inmediatamente después.

Una parte de la cosecha es guardada para el consumo familiar y de los animales de la casa, como aves y cerdos; el resto es vendido generalmente a intermediarios locales.

Cuadro 1. Descripción del manejo en el sistema tradicional maíz-frijol en relave. El Rosario, 1983.

Calendario anual	Semana	Mes	Actividad	Mano de obra día-hombre o día-yunta ha ⁻¹	I m p l e m e n t o s	Insumo o semilla cantidad kg ha ⁻¹	Productos	Cantidad kg ha ⁻¹	C O M E N T A R I O S
12-15	3-4	Rosa o chapia	14-21 d-h	Asedón o machete			Maíza, residuos		A nivel de suelo. Algunos no la hacen.
12-15	3-4	Colectar y quemar tastrojo					Cenizas		La mayoría quemó pero no todos amontonan.
20-26	5-6	Preparación de suelo	2,8 d-y 2,8 d-h	Arado de madera y bueyes					Por lo general el agricultor tiene su yunta de bueyes y se usan en terrenos planos y ondulados con pendiente moderada. Se realiza al inicio de las lluvias. Algunos siembran con espeque.
20-26	5-6	Surcado para siembra de maíz	2,8 d-y 2,8 d-h	Arado de madera y bueyes					Los surcos de siembra se hacen perpendicular a la aradura, con una separación de 50-60 cm. El combate de malezas es eficiente.
20-26	5-6	Siembra de maíz	3 d-h			Variedad criolla		11,4	La siembra de maíz se realiza mientras se abren los surcos, depositando 3-6 granos por golpe a 1 m entre posturas y a surco por medio dejando un surco muerto. La población aproximada es de 30 000 plantas ha ⁻¹ . Los agricultores que siembran a espeque utilizan las mismas distancias de siembra 1 x 1 m.
21-27	5-6	Resiembra de maíz		Espeque		Variedad precoz			Esta práctica no es usual se realiza cuando no hay buena germinación utilizando una variedad más precoz si se dispone de semilla.
25-30	6-7	Aporque	3 d-y 3 d-h	Arado de madera y bueyes					Según las condiciones del suelo se realiza cuando el maíz alcanza

una altura superior a los 30 cm. Se usa el arado paéndolo a la par de las plantas de maíz.

Esta labor se realiza con el fin de preparar el terreno para la siembra de frijol en relevo si se siembra con espeque. Los agricultores que siembran al voleo retrasan esta labor.

Cuando el maíz alcanza su madurez fisiológica y la humedad del suelo es adecuada. La siembra con espeque se hace colocando 3 semillas por golpe en "cuadrado" cada 30 cm aproximadamente. En la siembra al voleo la distribución de las semillas es irregular.

Simultáneamente a la siembra se va despuntando y doblando el maíz. Los residuos de maíz se dejan en el suelo para conservar la humedad o se utilizan para alimentar los animales de carga y transporte (burros) Cuando el crecimiento del frijol es muy vigoroso no se hace esta labor.

Una vez que ha alcanzado su madurez fisiológica se arranca y se hacen manojos que se amarran a las cañas del maíz para que se seque totalmente.

Continúa

Maleza

Asadón

14 d-h

34-37 8-9 Deshierbe

Variedad 58-64
criolla

Espeque o al voleo

17-21 d-h

37-39 9 Siembra del frijol

Hojas de maíz

Machete

2 d-h

36-38 9 Despunte y dobla del
maíz

Asadón

14-28 d-h

38-43 9-10 Deshierbe del frijol

Manual

11-20 d-h

51-54 12-1 Arranque del frijol

Continuación Cuadro 1. Descripción del manejo en el sistema tradicional...

Calendario anual Semana Mes	Actividad	Mano de obra día-hombre o día-yunta ha-1	I m p l e m e n t o s	I n s u m o o s e m i l l a		Productos	Cantidad kg ha-1	C O M E N T A R I O S
				Tipo	cantidad kg ha-1			
1-4 1	Aporreo del frijol	4-7 d-h	Trozo de madera	Frijol (138)	970			Quando el frijol está bien seco se aporrea sobre una manta colocada encima del suelo; luego se sopla y ensaca con basura.
1-8 1-2	Cosecha de maíz	6 d-h	Manual					Inmediatamente después del frijol se cosecha el maíz poniendo las mazorcas sin destusar en montículos. Algunos agricultores lo guardan con tusa.
1-10 1-3	Destuce y aporreo de maíz	6 d-h	Trozo de madera	Maíz (158)	2 180			Las mazorcas destusadas se aporreen en "matates" gol-peñdolas con una vara y recogiendo el grano en una manta colocada sobre el suelo.
1-8 1-2	Almacenamiento y consumo			Frijol	70			Una parte de la cosecha se deja para consumo de la familia. Cuando ésta es de cinco miembros se guardan alrededor de 70 kg ha-1 de frijol y de 630 a 730 kg de maíz.
1-4 1-3	Rastrojo del cultivo			Caña de maíz Residuos de frijol				Estos son aprovechados por ganado vacuno para alimentarlos durante la época seca.

El rastrojo de maíz y frijol que ha quedado en el campo es pastoreado por animales propios o es vendido a otros agricultores o ganaderos del área.

Cambios en componentes técnicos y manejo del sistema maíz-frijol

En el Cuadro 2 se describe la alternativa propuesta para mejorar el sistema de cultivo tradicional. Fue diseñada con base en la información producida durante la fase de investigación del Proyecto; también se utilizó información técnica producida en el Departamento de Investigación de la Secretaría de Recursos Naturales, como sucedió en lo referente al empleo del insecticida Cytrolane 2 % G* para combatir babosas (*Vaginulus plebeius*) e insectos chupadores que atacan al frijol en su fase inicial de crecimiento (Durón, 1981; Honduras, 1981a).

- Los cambios propuestos fueron los siguientes:

Distanciamiento entre plantas de maíz

El agricultor acostumbra sembrar a una distancia entre golpes en cuadros de 100 a 125 cm. Con base en evidencia experimental se propone sembrar en cuadros de 70 cm con tres semillas por postura.

Fertilización al maíz

Experimentos realizados en El Rosario apoyan la fertilización propuesta de 40 kg ha⁻¹ de N y 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y permiten esperar un aumento en rendimiento del 50 por ciento en este cultivo respecto al testigo sin fertilizar.

Combate de babosa (*Vaginulus plebeius*) e insectos

El daño causado por la "babosa" o "ligosa" así como el de algunos insectos chupadores como *Empoasca* sp. y masticadores como *Diabrotica* sp. habían sido reportados como uno de los problemas más graves del cultivo (Durón, 1981; Honduras, 1981b).

Al respecto, el Departamento de Investigación Agrícola de la Secretaría de Recursos Naturales en Olancho y Danlí habían experimentado con diversas formas de control que se podría utilizar en sitios con problemas similares. La recomendación era la aplicación del insecticida Cytrolane 2 % G* a razón de 0,5 kg i.a. ha⁻¹ (Durón, 1981; Honduras, 1981b), que fue incorporada en la alternativa propuesta para validación por los agricultores de El Rosario.

* Este producto es de manejo difícil por el peligro que implica para la salud humana, por lo que su uso no es recomendable.

Cuadro 2. Descripción del manejo propuesto para el cultivo de maíz-frijol en relevo. El Rosario, 1983.

Calendario anual Semana	Actividad	Mano de obra dia-hombre o dia-yunta ha ⁻¹	I m p l e m e n t o s	Insumo o semilla cantidad kg ha ⁻¹	Productos	C O M E N T A R I O S
Mes				Tipo		
12-15	3-4 Rosa o chapía	14-21	Azadón o machete		Maleza	Igual al tradicional
12-15	3-4 Amontone y quema de residuos	1			Cenizas	Igual al tradicional
20-26	5-6 Preparación de suelo	2,8 d-y 2,8 d-h	Arado de madera			Igual al tradicional
20-26	5-6 Surcado para siembra de maíz	2,8 d-y 2,8 d-h	Arado de madera			Igual al tradicional
20-26	5-6 Siembra de maíz	3 d-h		Variación criolla 11,4		La distancia de siembra se acorta a 70 cm entre posturas y el número de semillas se reduce a tres por golpe para obtener una población aproxima- da de 44 000 plantas ha ⁻¹ . Esta práctica no es usual en el sistema del agricultor.
21-27	5-6 Resiembra de maíz					
21-27	5-6 Primera fertilización	2 d-h	Chuzo	18-46-0 91		Se hace al momento de la germinación y se emplea un chuzo para poner el fertilizante a 10 cm de la planta. Esta práctica no es usual en el sis- tema del agricultor.
25-30	6-7 Segunda fertilización	2 d-h	Manual	Urea 68,3		Antes del aporque se aplica la urea a 10 cm de la planta y se tapa con el aporque.
25-30	6-7 Aporque					
26-33	7-8 Combate de cogollero	2 d-h	Manual	Volatón* 10 & G 12,0		Actividad opcional de acuerdo con el nivel de infestación. No es usual en- tre los agricultores.
34-37	8-9 Deshierbe	14 d-h	Azadón		Maleza	Igual al sistema tradicional
37-40	9 Siembra del frijol	17-21 d-h	Espeque o al voleo	Variación criolla 58-64		Igual al tradicional

38-41	9-10	Combate de plagas	2 d-h	Cyrolane* 2 & G	20	Al momento de la siembra o antes de la germinación para combatir la baboosa (<i>Vaginulus plebeius</i>) insectos chupadores y masticadores como <i>Diabrotica</i> sp. y <i>Empoasca</i> sp. No es usual entre los agricultores. Recomendación del PNIA, con base en experimentos realizados en Olancho y Danlí (Honduras, 1979).
36-33	9	Respunte y dobla del maíz				
38-43	9-10	Reshierbe del frijol				
51-54	12-1	Arranque de frijol				
1-4	1	Aporreo del frijol			1,757	Frijol (13 t)
1-8	1-2	Cosecha de maíz			3,600	Maíz (14 t)
1-10	1-3	Destuce y aporreo de maíz				Igual al tradicional. Dato tomado de resultados experimentales del Convenio SRR/CATIE en El Rosario.
1-8	1-2	Almacenamiento				Igual al sistema tradicional.
1-14	1-3	Rastrojo del cultivo				Igual al sistema tradicional. Dato tomado de resultados experimentales del Convenio SRR/CATIE en El Rosario.
						Igual al sistema tradicional.
						Igual al sistema tradicional.
						Igual al sistema tradicional.

*La mención de nombres comerciales no significa aval del producto por parte de las instituciones o autores (nota del editor).

El Cuadro 3 contiene el calendario de actividades y manejo del sistema del agricultor comparado con la actividad técnica propuesta.

Area de recomendación

El Rosario es un municipio del departamento de Comayagua ubicado a 14°44' latitud norte y 87°44' longitud oeste. Se encuentra a 22 km aproximadamente, en dirección nordeste, del Valle de Comayagua, a una altura de 650 msnm.

Son considerados como área de recomendación todos aquellos sitios ubicados dentro del municipio en los cuales se cultiva maíz con frijol en relevo, en suelos de topografía plana y ondulada, similares a aquellos en los que se generó la información que permitió describir la alternativa técnica validada.

Según el Censo Agropecuario Nacional de 1974, en el municipio existen 1 132 explotaciones, con menos de 10 hectáreas dedicadas a la producción de cultivos anuales, las que ocupan una superficie total de 1 596 hectáreas. El resto del área la ocupan fincas más grandes que en total; con las anteriores suman 1 295 explotaciones, con un área de 6 521 hectáreas. El área ocupada por las tierras de topografía plana y ondulada es aproximadamente de 1 000 hectáreas. En el resto de las tierras se deben considerar prácticas de conservación de suelos además de la técnica propuesta principalmente para tierras planas y onduladas.

Una descripción detallada de las características ambientales de la zona se puede obtener en el documento descriptivo del sistema de cultivo maíz-frijol en relevo (CATIE, 1984c).

Agricultores objetivo

En su mayoría, los productores de maíz-frijol del municipio de El Rosario son pobres; cultivan principalmente para producir los alimentos necesarios para la subsistencia y vender algún excedente a intermediarios que llegan al área.

La mayor parte de estos agricultores viven en la comunidad cabecera del municipio y en aldeas cercanas; normalmente no viven en las fincas.

El Censo Agropecuario Nacional de 1974 reporta un total de 9 698 habitantes en el municipio de El Rosario, de los cuales 1 369 viven en la cabecera y 8 329 en aldeas y caseríos.

El mismo censo indica que en el área hay 1 295 explotaciones agropecuarias con una superficie total de 6 521 hectáreas. De estas explotaciones, el 88,5 por ciento corresponde a fincas menores de 10 hectáreas; el 96,2 por ciento son menores de 20 hectáreas. Es una zona de pequeños agricultores.

Un 36 por ciento de ellos trabaja tierras fiscales en usufructo y un 30 por ciento tierras arrendadas. Solamente un 5,5 por ciento tiene tierras propias (con título); sin embargo, aun

Cuadro 3. Calendario de actividades en el manejo tradicional del sistema maíz-frijol y una alternativa propuesta. El Rosario, 1983.

Semana	Tecnología del agricultor	Tecnología alternativa
12-15	Rosa (chepia) de maleza con azadón o machete a nivel del suelo	Usual, igual a la del agricultor (no evaluada).
12-15	Amontone y quema de residuos.	Usual, igual a la del agricultor (no evaluada).
20-26	Preparación de suelo con bueyes, por lo general propiedad del agricultor. Se realiza al iniciar las lluvias en terrenos con pendiente moderada.	Usual, igual a la del agricultor (no evaluada).
20-26	Surcado con bueyes perpendicular a la dirección de araduras a 0,50 metros, lo que permite un control eficiente de malezas.	Usual, igual a la del agricultor (no evaluada).
20-26	<p>Siembra del maíz</p> <p>a) Cuando se abre el surco, se va sembrando y tapando inmediatamente (pie de arado) para aprovechar la humedad del suelo y favorecer la germinación; el grano se deposita en el fondo del surco colocando 3-4 semillas por golpe a 1,0 metro entre posturas. Se deja un surco sin sembrar (surco muerto) por lo cual la distancia entre hileras es de 1,0-1,10 m. La población aproximada es de 30 000 a 35 000 plantas por hectárea.</p> <p>b) La siembra con chuzo o espeque se hace en forma irregular aproximadamente a 1 m en cuadro; 3-4 semillas por postura a cinco centímetros de profundidad. La población de siembra es de 30 000 plantas ha⁻¹; la variedad utilizada se denomina "maízón" de porte alto y ciclo largo; se requieren 11,4 kg de semilla por hectárea.</p>	<p>Se varía la distancia entre golpes a 80 cm para alcanzar una población aproximada de 44 000 plantas ha⁻¹. El número de semillas por golpe se mantiene en tres por postura.</p>
21-27	Resiembra; cuando no se obtiene una buena germinación se resiembra utilizando una variedad más precoz si se dispone de semilla. Esta práctica no es usual.	Usual, igual a la del agricultor (no evaluada).
21-27	Primera fertilización a la germinación; no practicada por el agricultor.	Utilización de 2 qq ha ⁻¹ de fórmula 13-46-0 en los primeros días de la germinación, con chuzo al lado de la planta.
25-30	Segunda fertilización al aporque; no practicada por el agricultor.	Antes de aporcar se aplican 1,5 qq ha ⁻¹ de urea a 10 cm de la base de la planta y se tapa con el aporque.

- 25-30 Aporque: esta labor se realiza con bueyes a los 25-40 días después de sembrado el maíz, según las condiciones del terreno (si está muy seco y duro no se puede aporcar); la operación se efectúa pesando el arado al lado de las hileras de maíz, o sea entre dos hileras que constituyen surcos de aporque. Esta labor se puede hacer con azadón en aquellos terrenos donde no pueden entrar los bueyes.
- 21-26 Primera limpia: se realiza con azadón a los 22 días de sembrado el maíz cuando es necesario.
- 26-33 Combate de cogollero en maíz; ocasionalmente se presentan infestaciones de cogollero (*Sporobolus huigüpeña*), principalmente cuando se presentan periodos de sequía; el agricultor no hace control alguno.
- 27-30 Segunda limpia: se efectúa a los 45 ó 50 días de edad del cultivo en los terrenos en donde no son utilizados los bueyes.
- 34-37 Tercera limpia: la época en que se efectúa esta limpia oscila entre los 70-75 días después de la siembra y tiene dos objetivos: eliminar la maleza y preparar el terreno para la siembra del frijol común. Todas las labores de deshierbe se hacen con azadón.
- 37-40 Siembra del frijol. Se realiza cuando el maíz alcanza su madurez fisiológica (90-100 días para el maíz criollo); la siembra se hace con esquepe entre las hileras de maíz. La distancia de siembra es aproximadamente de 30 cm en cuadro colocando tres semillas por golpe; la semilla de frijol más utilizada se denomina "Charrano" de color rojo y crecimiento indeterminado; la cantidad de semilla que se siembra oscila entre 58-64 kg ha⁻¹. En menor proporción se siembra frijol negro cuya producción es destinada al mercado. La población teórica del frijol es de 333 333 plantas ha⁻¹. Algunos agricultores siembran al voleo regando la semilla antes de deshierbar.
- 36-39 Desgunte y dobla del maíz. Inmediatamente después de la siembra del frijol se realiza la defoliación y corte de las cañas de maíz por encima de la mazorca, para mejorar las condiciones de luz y aireamiento del frijol. Los restos del maíz permanecen en el suelo, con lo cual se logra conservar la humedad, un cierto control de malezas, disminuir la erosión y a la vez constituye un proceso de recirculación de nutrientes, al ser incorporados y descompuestos por los microorganismos del suelo.
- Usual, igual a la del agricultor (no evaluada).
- Igual a la del agricultor (no evaluada).
- Combate de cogollero. Aplicación opcional de acuerdo con el nivel de infestación con Volatón* a razón de 12 kg ha⁻¹.
- Usual, igual a la del agricultor (no evaluada).
- Igual al agricultor.
- Igual al agricultor.
- Igual al agricultor.

continúa ...

Continuación Cuadro 3. Calendario de actividades en el manejo tradicional.....

Semana	Tecnología del agricultor	Tecnología alternativa
38-41	<p>Combate de babosa (<i>Vaginulus plebeius</i>) Esta plaga se ha presentado en algunas localidades de la zona; para controlarla se aplica cebos tóxicos con base de metaidehído.</p>	<p>Combate de plagas: utilización de insecticida Cyrolane 2 % (20 kg ha⁻¹) al momento de la siembra o antes de la germinación para combatir la babosa (<i>Vaginulus plebeius</i>), insectos chupadores y masticadores como <i>Empoasca</i> sp. y <i>Diglossa</i> sp. No usual entre los agricultores. Recomendación generada por el PNIA con base en experimentos realizados en Olancho y Danlí.</p>
38-43	<p><u>Deshierbe del frijol.</u> Se hace utilizando azadones pequeños entre los 15 y 20 días después de la siembra. Algunos agricultores no realizan un deshierbe completo sino que solo eliminan las malezas más grandes; en otros casos no se llega a limpiar porque el frijol crece y cierra las calles muy rápido, impidiendo el desarrollo de malezas y a la vez la entrada al terreno.</p>	<p>Igual al agricultor.</p>
51-54	<p><u>Arranque del frijol.</u> La forma de realizar el arranque depende del desarrollo del cultivo. Cuando es muy vigoroso se enreda en las plantas de maíz o se acostumbra botar el maíz al suelo, a modo de formar un colchón sobre el que se coloca el frijol arrancando, el que se deja secando en el campo durante 5-10 días, dependiendo de las condiciones climáticas. Si el frijol no ha crecido mucho, algunos agricultores lo arrancan y hacen manojos de plantas los cuales se amarran al maíz permaneciendo de esta forma en el campo hasta que se seca totalmente y está listo para aporrear.</p>	<p>Igual al agricultor.</p>
1-4	<p><u>Aporreo del frijol.</u> Una vez que el frijol está seco se procede a realizar el aporreo sobre una manta en el suelo, donde se recoge el grano mezclando con basura; luego se ventila (sopla) la mezcla hasta obtener el grano limpio; posteriormente se efectúa el ensacado.</p>	<p>Igual al agricultor.</p>
1-8	<p><u>Cosecha del maíz.</u> Una vez cosechado el frijol, se cosecha el maíz, poniendo las mazorcas sin destusar en montículos.</p>	<p>Igual al agricultor.</p>

Igual al agricultor.

1-10 Destuse y aporreó. Las mazorcas destusadas se aporrean (en "matates") golpeándolas con una vara y recogiendo el grano en una manta colocada en el suelo.

Igual al agricultor.

1-8 Almacenamiento y consumo: una parte de los granos producidos se deja para el consumo familiar; para el frijol una familia de cinco miembros deja para consumo alrededor de 70 kg y una cantidad de semilla para la próxima siembra (promedio 90 kg); de maíz guarda alrededor de 630 a 730 kg para consumo de la familia y para animales domésticos. El frijol se almacena exclusivamente en toneles o barriles con capacidad de 204 kg (4,5 qq). El maíz se almacena tanto en toneles (desgranados) como en tusa; en este caso las mazorcas se estiban en pequeñas bodegas, colocando un soporte sobre el que se apila el maíz. En ambos casos no se aplica ningún producto para proteger los granos contra gorgojos.

Igual al agricultor.

1-14 Manejo de rastrojos: En el verano son introducidos los animales domésticos a los terrenos de cultivo para que se alimenten de los rastrojos de maíz y frijol; en la época de carencia de pastos en los potreros.

* La mención de nombres comerciales no significa aval del producto por parte de las instituciones o autores (nota del editor).

sin títulos estas tierras son pasadas en herencias. El resto de la tierra está bajo regímenes de tenencia mixtos.

Las tierras nacionales equivalen a 4 042 hectáreas, o sea un 62 por ciento de la superficie total disponible.

La principal ocupación de la población económicamente activa del municipio es la agricultura y la ganadería. En la época seca disminuye considerablemente la actividad, y el desempleo aumenta.

Comportamiento esperado de la innovación

La alternativa técnica propuesta no implica un cambio drástico del sistema tradicional, sino que propone algunas modificaciones en su técnica de manejo; éstas surgieron de la experiencia obtenida con los agricultores mismos en las parcelas experimentales instaladas en fincas del área de El Rosario y en otras localidades del país donde se siembra maíz y frijol en relevo, particularmente Olancho y Danlí. Por tal causa, se espera que la propuesta esté bien adaptada a las condiciones socioeconómicas del lugar. Es un sistema basado en cultivos cuyo producto forma parte del sustento básico diario de la familia campesina, o sea que se trata de cultivos de subsistencia, que en la mayor parte de los casos no generan ingresos en efectivo significativos.

Las condiciones bio-climáticas y de infraestructura de la localidad limitan la producción de otros productos de mayor valor comercial, particularmente la limitada infraestructura vial, accesibilidad al crédito e insumos, entre otros factores.

De acuerdo con la evidencia base de la alternativa, se esperaba una producción de hasta 3 600 kg ha⁻¹ de maíz y 1 760 kg ha⁻¹ de frijol, frente a lo corriente en el área, de hasta 2 180 kg ha⁻¹ de maíz y 970 kg ha⁻¹ de frijol (Honduras, 1981b).

CAPITULO III

ANALISIS DE RESULTADOS DE LA VALIDACION/TRANSFERENCIA



La alternativa propuesta para mejorar el sistema de cultivo maíz-frijol fue utilizada en parcelas de 400 a 1 200 m² y en comparación con una testigo, por 28 agricultores colaboradores seleccionados en el ámbito y en el grupo de recomendación, durante 1982. Cada agricultor colaborador fue visitado periódicamente para comunicarle a tiempo los cambios propuestos, entrenarlo en lo que fuera necesario y proporcionarle los insumos extraordinarios. Tales visitas fueron responsabilidad de asistentes de campo, quienes actuaron bajo la supervisión y guía de un profesional que actuó como agente de validación. Durante las visitas, los asistentes también colectaron, en registros especiales y periódicamente, información agronómica y económica de lo que acontecía en las parcelas de validación y en la parcela del comparador o testigo. También se colectó información sobre la finca, la comunidad y la reacción de los agricultores, con el objetivo de evaluar mejor las ventajas o problemas que ofrecía la opción. En especial, se llevó un registro de control periódico para las operaciones de manejo, el uso de mano de obra y de recursos, además de la obtención de productos en cada parcela. Todos estos registros, su función y manejo se presentan en un documento aparte (CATIE, 1985).

La información obtenida fue manejada y analizada de acuerdo con el orden de las preguntas básicas sugeridas por los objetivos del ejercicio de V/T. Ese análisis incluye los siguientes aspectos: a) factibilidad técnica, para evaluar la seguridad existente en el funcionamiento de la propuesta, dadas las condiciones agroclimáticas y de manejo de los agricultores en el área; b) factibilidad económica para los agricultores de recomendación, para evaluar la seguridad con que esos agricultores podrán hacer funcionar la opción dada su disponibilidad de recursos; c) viabilidad económica, para evaluar si los retornos económicos obtenidos por el uso de tecnología cubren la inversión requerida para su empleo; d) riesgo, para evaluar la estabilidad en la producción y seguridad de la obtención de ingresos que al menos cubran los costos requeridos; e) retorno por unidad de los diferentes

recursos utilizados, para evaluar la eficiencia en el uso de los recursos requeridos por la opción; f) reacción y opinión de los agricultores, con el fin de evaluar su aceptación y posible interés para adoptar la propuesta técnica; g) conclusiones y recomendaciones.

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ALTERNATIVA DE CAMBIOS EN COMPONENTES TÉCNICOS Y DE MANEJO EN EL ARREGLO MAÍZ-FRIJOL

Con el fin de seleccionar a los agricultores colaboradores que participarían en la V/T se revisaron las listas de agricultores que poseía la Agencia de Extensión de El Rosario, en Comayagua. De esta lista y de contactos posteriores en el campo fueron seleccionados 30 colaboradores, en cuyas fincas se instalaron parcelas de V/T.

1. Factibilidad técnico-agronómica

Uno de los aspectos a validar respecto al comportamiento esperado de la innovación técnica propuesta, era que ésta funcionara técnicamente o cumpliera su ciclo productivo, cuando fuera manejada por los agricultores en las condiciones de sus fincas. Esto implicaba verificar el funcionamiento de la innovación frente al tipo de recursos y manejo disponible en el área.

Entre los 30 agricultores seleccionados originalmente, hubo problemas sólo en dos casos, los cuales se atribuyen a causas ajenas a la tecnología en sí. En consecuencia, se cosechó normalmente el maíz y el frijol en 28 parcelas, lo que prometía una sobrevivencia o factibilidad técnico-biológica de la innovación al menos tan buena como en el caso de la técnica tradicional.

Los Cuadros 4 y 5 contienen los rendimientos obtenidos en maíz y frijol respectivamente para cada uno de los agricultores colaboradores en que se efectuó la V/T durante todo el ciclo, y sus promedios. Esos resultados permiten comenzar a calificar la "factibilidad técnica" encontrada para la innovación.

En términos de rendimientos promedio de los 28 colaboradores, la innovación supera en $497,5 \text{ kg ha}^{-1}$, o sea 28,8 por ciento, los $2\ 385,1 \text{ kg ha}^{-1}$ de maíz obtenidos con la técnica tradicional; dicha diferencia fue significativa ($P = 0,01$). Para el caso del frijol, sin embargo, y aunque el rendimiento con la innovación supera en 28 kg ha^{-1} (2,7 %) los $1\ 002,2 \text{ kg ha}^{-1}$ obtenidos con la técnica tradicional, esa diferencia no es estadísticamente significativa. El resultado en frijol contradice la expectativa de una respuesta del frijol al efecto residual de la fertilización dada al maíz, vista durante la investigación (CATIE, 1984c). Aunque el año se consideró seco, pareció ser favorable para el sistema, ya que en ambos cultivos el promedio obtenido con la tecnología tradicional superó los respectivos promedios del área; 9,4 por ciento sobre los $2\ 180 \text{ kg ha}^{-1}$ en maíz y 3,32 por ciento

Cuadro 4. Rendimiento de maíz por agricultor colaborador en la V/T de una innovación para el manejo del sistema maíz-frijol en relevo. El Rosario, 1982.

Productor	Innovación	Comparador	Δ Rel. ^{1/}	%
1 Aníbal Vijil	3 277,00	2 929,00	348,00	11,88
2 Valentín Dubón	4 146,00	3 221,00	925,00	28,71
3 Maximiliano Vijil	4 702,00	4 121,00	581,00	14,09
4 José Rómulo Machado	3 933,00	2 714,00	1 219,00	44,91
5 Hermógenes Castañeda	2 610,00	2 007,00	603,00	30,04
6 Ruben Carranza	2 706,00	841,00	1 865,00	21,75
7 Roberto Castañeda	2 665,00	2 293,00	372,00	16,22
8 Alberto Rivera	4 312,00	4 787,00	-475,00	9,92
9 Valentín Recarte	3 515,00	3 417,00	98,00	2,86
10 Trinidad Reyes	3 492,00	3 031,00	461,00	15,20
11 Israel Bustillo	1 882,00	1 385,00	497,00	35,88
12 Napoleón Vijil	1 161,00	864,00	297,00	34,37
13 Gaspar Vijil	4 039,00	3 416,00	623,00	18,23
14 Pablo Rivera	2 215,00	1 163,00	1 052,00	90,45
15 Daniel Orellana	2 173,00	1 828,00	345,00	18,87
16 Arnulfo Donaire	3 592,00	3 317,00	275,00	8,29
17 Julián Castañeda	3 629,00	2 668,00	312,00	36,01
18 José Palencia	1 610,00	1 610,00	0,00	0,00
19 Moisés Recarte	1 564,00	1 564,00	0,00	0,00
20 Jesús Machado	3 650,00	4 066,00	-416,00	10,23
21 José Carlos Castañeda	3 585,00	3 535,00	50,00	1,41
22 Buena Esperanza	2 637,00	2 354,00	283,00	12,02
23 Gustavo Donaire	3 043,00	1 978,00	1 065,00	53,84
24 Marcos Turcios	1 312,00	721,00	591,00	81,96
25 Salvador Valladares	2 386,10	2 042,00	344,00	16,84
26 Daniel Castañeda	2 486,00	1 761,00	725,00	41,16
27 Julio Machado	3 391,00	2 260,00	1 131,00	50,04
28 Antonio Rivera	1 000,00	891,00	109,00	12,23
\bar{X}	2 882,61	2 385,14	497,47	20,85
cv (%)	35,10	45,75		

^{1/} Cambio o comportamiento relativo.

Cuadro 5. Rendimiento de frijol por agricultor colaborador en la V/T de una innovación para el manejo del sistema maíz-frijol en relevo, El Rosario, 1982.

Productor	Innovación	Comparador	Δ Rel. ^{1/}	%
1 Aníbal Vijil	896,00	768,00	128,00	16,66
2 Valentín Dubón	1 353,00	1 483,00	-130,00	-8,76
3 Maximiliano Vijil	483,00	460,00	23,00	5,00
4 José Rómulo Machado	619,36	581,00	38,36	6,60
5 Hermógenes Castañeda	1 085,00	1 228,00	-143,00	-11,64
6 Rubén Carranza	1 026,00	1 891,00	-865,00	-45,74
7 Roberto Castañeda	1 474,00	1 794,00	-320,00	-22,05
8 Alberto Rivera	458,00	437,00	21,00	4,80
9 Valentín Recarte	1 674,00	1 664,00	10,00	0,60
10 Trinidad Reyes	1 158,00	1 447,00	-289,00	19,97
11 Israel Bustillo	1 090,00	1 000,00	90,00	9,00
12 Napoleón Vijil	1 081,00	661,00	420,00	63,54
13 Gaspar Vijil	1 528,00	1 165,00	363,00	31,15
14 Pablo Rivera	1 045,00	681,00	364,00	53,45
15 Daniel Orellana	625,00	843,00	-218,00	-25,83
16 Arnulfo Donaire	1 266,00	1 016,00	250,00	24,60
17 Julián Castañeda	1 215,00	1 183,00	32,00	2,70
18 José Palencia	1 326,98	1 079,00	247,98	22,98
19 Moisés Recarte	696,00	695,00	1,00	0,14
20 Jesús Machado	1 287,00	1 095,00	192,00	17,53
21 José Carlos Castañeda	2 010,00	1 793,00	217,00	12,10
22 Buena Esperanza	1 410,00	1 147,00	263,00	22,92
23 Gustavo Donaire	552,00	552,00	0,00	0,00
24 Marcos Turcios	696,00	695,00	1,00	0,14
25 Salvador Valladares	506,00	506,00	0,10	0,10
26 Daniel Castañeda	598,00	598,00	0,00	0,00
27 Julio Machado	1 170,00	1 095,00	80,00	6,84
28 Antonio Pereira	506,00	506,00	0,00	0,00
\bar{X}	1 029,80	1 002,25	27,57	
cv(%)	39,74	43,79		

^{1/} Cambio o comportamiento relativo.

sobre los 970 kg ha⁻¹ en frijol. Además, no hubo ataque de babosas (*Vaginulus* sp.), ni se detectó un ataque importante de insectos, lo que enmascaró el posible efecto de la innovación, que involucra el control de ambos problemas.

El análisis individual de los rendimientos en cada finca muestra que en los 28 agricultores la innovación es superada por la técnica tradicional en dos casos para el maíz y cinco casos en frijol (Cuadros 4 y 5).

En las Figuras 1 y 2 son bosquejados los intervalos de confianza a diferentes niveles para los rendimientos de maíz y frijol, respectivamente, según los datos obtenidos en las 28 fincas. Esto resume lo visto en los Cuadros 4 y 5.

La comparación del comportamiento agro-biológico global de las tecnologías se intentó con base en un "índice de rendimiento combinado" (IRC). Este se obtiene sumando la producción del rendimiento obtenido en cada cultivo (RM para maíz y RF para frijol) en relación con su respectivo rendimiento promedio en el sistema y área (ERM = 2 180 kg ha⁻¹ para maíz y ERF = 970 kg ha⁻¹ para frijol); IRC = RM/ERM + RF/ERF para cada agricultor. Esto implica que en el caso en que ambos cultivos rinden exactamente sus promedios, el IRC = 2 también, que hay muchas otras combinaciones en las que un rendimiento es menor y el otro mayor que proporcionan el mismo IRC = 2. La línea general que une todas las combinaciones de rendimientos de maíz (RM) y frijol (RF) que tienen un mismo IRC (expresando RM en términos de RF) es: $RM = IRC * ERM - RF * (ERM/ERF)$. Así, valores de IRC superiores a 2 indican que la observación se encuentra en una línea paralela pero más alejada del origen (RM = 0, RF = 0), y por lo tanto mejor desde el punto de vista del rendimiento en ambos cultivos; esto puede significar: a) que el rendimiento en ambos cultivos es mayor; b) que aumentó el rendimiento de un cultivo manteniéndose el del otro; c) que disminuyó el rendimiento de uno de los cultivos, pero fue compensado con creces por un aumento más que proporcional en el rendimiento del otro; todo en términos de las unidades en que se están midiendo esos rendimientos y en relación con sus respectivos promedios.

Calculado de esta forma, el promedio de los rendimientos combinados para el sistema entre los 28 agricultores fue 4,04 para la tecnología del agricultor y 4,59 para la innovación; la diferencia entre esos valores no fue significativa en términos estadísticos.

En síntesis, las innovaciones introducidas en la técnica del agricultor, para el sistema de cultivo maíz-frijol en relevo, no producen ningún efecto significativo en el rendimiento de los cultivos en forma individual o combinada, según la V/T.

Aunque estos resultados no son negativos, anticipan poco impacto en la producción y limitan las posibilidades de transferir y aprovechar los resultados de la investigación realizada hasta el momento.

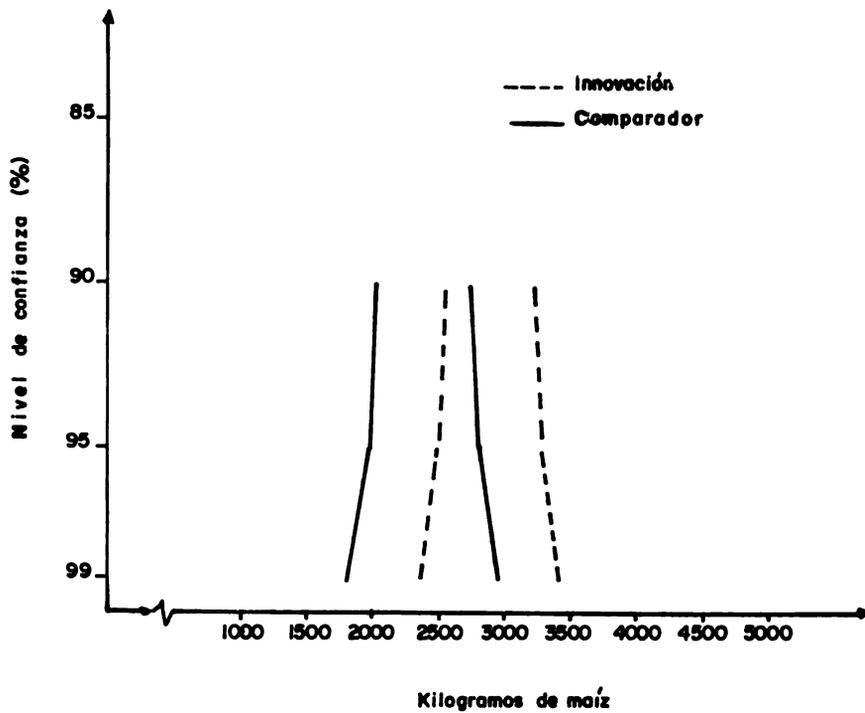


Figura 1. Intervalos de confianza para el rendimiento de maíz en el sistema maíz-frijol en relevo, El Rosario, 1982.

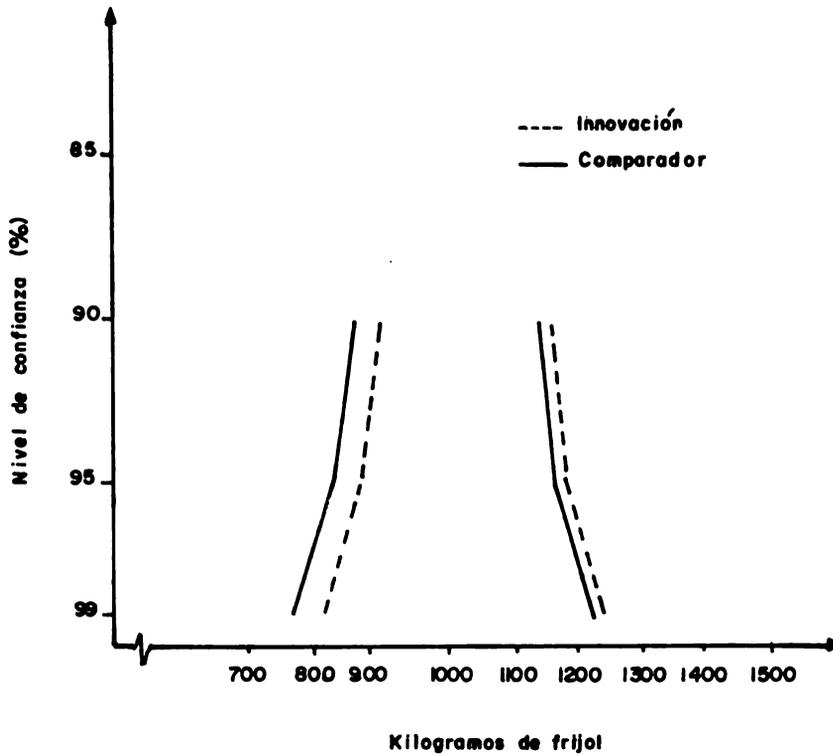


Figura 2. Intervalos de confianza para el rendimiento de frijol en el sistema maíz-frijol en relevo, El Rosario, 1982.

Dado que la alternativa es también de mayor costo, tampoco se espera que su comportamiento económico haya sido muy superior a la técnica tradicional. Sin embargo, para propósitos de documentación son presentados a continuación los resultados de otras evaluaciones efectuadas durante la V/T.

2. Factibilidad económica

Ya se ha visto que la innovación funciona técnicamente en el área y ofrece ventajas técnicas, aunque no significativas, en términos de rendimientos globales, particularmente en maíz, cuando es operada por el agricultor. Se puede concluir que la propuesta coincide con las condiciones de producción agroclimáticas del área y que el agricultor tiene la habilidad y el conocimiento necesarios para hacerla funcionar.

Pero, ¿dispone el agricultor de la cantidad y calidad de recursos necesarios para operar la tecnología y aprovechar sus ventajas agronómicas? En otras palabras: ¿es factible la tecnología en términos económicos, para el agricultor? Si no lo fuera, se estarían descubriendo problemas o la necesidad de ciertos requisitos para su adopción y, por lo tanto, para su transferencia efectiva.

Para evaluar la factibilidad económica, durante la V/T fueron realizadas varias observaciones respecto al perfil de requisitos de la alternativa por diferentes recursos en el tiempo; se analizó, asimismo, cómo esos requisitos se conciliaban con su disponibilidad y con otras actividades de la finca. Esas observaciones fueron hechas a través de conversaciones periódicas con los agricultores y mediante el control periódico de actividades y flujo de recursos y productos en las parcelas en observación.

Requisitos de mano de obra

En el promedio de las 28 fincas la alternativa requirió 110,54 jornales ha^{-1} , en comparación con los 104,9 jornales ha^{-1} que requirió la tecnología del agricultor (Cuadro 6). El aumento fue de 5,62 jornales (5,36 %), que equivale a un aumento de Lps. 28,1* ha^{-1} .

La Figura 3 permite comparar los perfiles de la utilización de mano de obra por hectárea en las parcelas estudiadas; el comportamiento es similar en ambas tecnologías. La mayor diferencia se observa durante el mes de junio, cuando la innovación requiere 2,42 jornales ha^{-1} más que la tecnología del agricultor, debido a la introducción de una fertilización que no es practicada por

* 1 US\$ = 2,00 Lps. (1982).

Cuadro 6. Coeficientes técnicos ¹ y económicos observados durante la V/T en 28 fincas de una alternativa de manejo para el sistema maíz-frijol en relevo practicado por agricultores de El Rosario, 1982.

Meses	Sistemas				Comparador n = 28				Innovación n = 28			
	MO	CMO	CINS	CVT	MO	CMO	CINS	CVT	MO	CMO	CINS	CVT
Enero	10,50	51,00	24,96	75,96	10,02	49,14	32,57	81,71	10,02	49,14	32,57	81,71
Febrero	0,69	3,49	0,19	3,69	0,69	3,49	0,19	3,68	0,69	3,49	0,19	3,68
Marzo ²	1,70	8,53	0,00	8,53	1,70	8,53	0,00	8,53	1,70	8,53	0,00	8,53
Abril	14,14	69,54	11,43	80,97	14,29	70,12	10,45	80,57	14,29	70,12	10,45	80,57
Mayo	7,16	34,53	28,62	63,15	7,80	37,75	57,88	95,63	7,80	37,75	57,88	95,63
Junio	11,06	54,78	46,28	101,06	13,48	66,56	123,84	190,40	13,48	66,56	123,84	190,40
Julio	4,08	18,41	7,51	25,92	4,92	22,55	24,30	46,85	4,92	22,55	24,30	46,85
Agosto	9,11	44,78	0,00	44,78	9,21	45,20	2,25	47,45	9,21	45,20	2,25	47,45
Setiembre	22,22	107,98	30,28	138,26	23,92	116,47	74,17	190,64	23,92	116,47	74,17	190,64
Octubre	2,71	13,09	1,58	14,67	3,08	14,78	6,09	20,87	3,08	14,78	6,09	20,87
Noviembre	6,25	31,13	1,25	32,38	6,33	31,44	1,11	32,55	6,33	31,44	1,11	32,55
Diciembre	15,30	74,02	9,93	83,95	15,10	73,24	12,40	85,64	15,10	73,24	12,40	85,64
Total	104,92	511,28	162,04	673,32	110,54	539,27	345,25	884,52	110,54	539,27	345,25	884,52

¹ MO = jornales ha⁻¹; CMO = jornales ha⁻¹ por costo de jornal; CINS = costo de insumos ha⁻¹; CVT = CMO + CINS.

² Mes en que comienza la preparación de suelo.

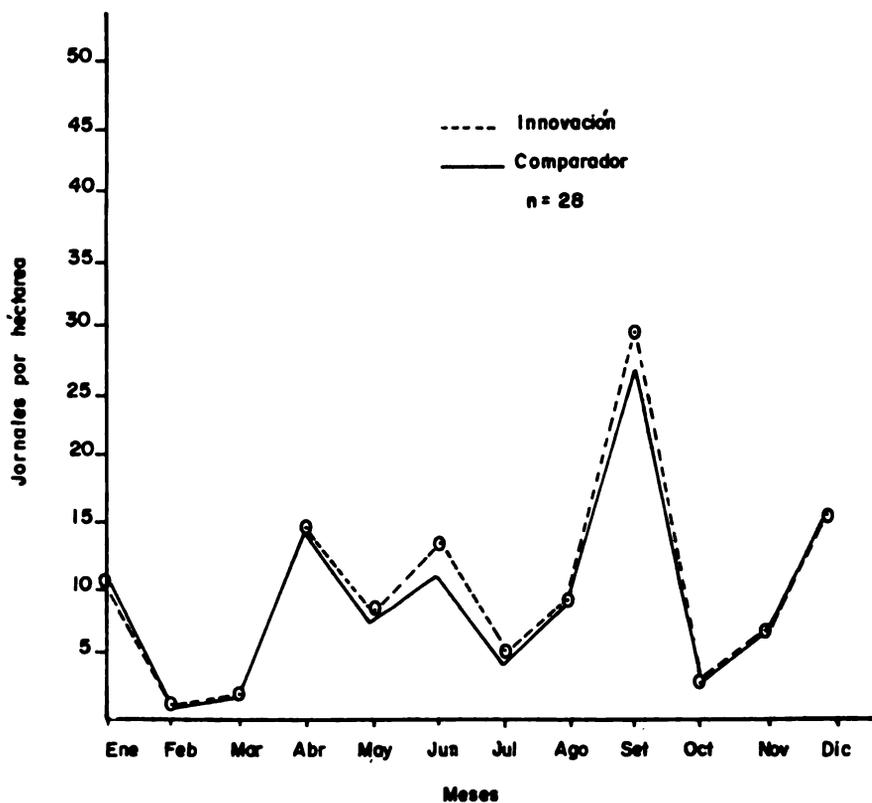


Figura 3. Perfil de utilización de mano de obra por hectarea ; sistema maíz-frijol en relevo, El Rosario, 1982.

la mayor parte de los agricultores. Se constató, sin embargo, que esa diferencia implica un problema frente a la disponibilidad de mano de obra en la localidad y en la época.

Durante los meses de julio a diciembre los requisitos en ambas tecnologías continúan siendo similares; no hay grandes cambios en la utilización de mano de obra con la innovación. Durante setiembre, época de siembra del frijol, hay un pequeño aumento en la innovación (1,7 jornales ha^{-1}), necesario para la aplicación del insecticida recomendado. Esta diferencia tampoco es significativa ni anticipa problemas, según los agricultores.

El ciclo del sistema termina en diciembre-enero. Las principales labores durante ese período se concentran en el mes de enero y están relacionadas con la cosecha, desgrane y transporte o acarreo de los productos.

En síntesis, los requerimientos por mano de obra fueron similares para ambas tecnologías. Las pocas diferencias se observaron en la aplicación del fertilizante al maíz en la alternativa, durante el mes de junio, y en la aplicación del insecticida recomendado para el frijol, durante el mes de setiembre.

Los agricultores colaboradores consideraron que los cambios propuestos exigen más mano de obra que su técnica tradicional, pero ya algunos agricultores han comenzado a utilizar una siembra de maíz más densa y a aplicarle urea durante el aporque.

Requisitos de capital e insumos

Cronológicamente, el costo mensual por insumos muestra un comportamiento muy variable (Cuadro 6). En mayo y junio se observan los valores más altos, tanto para la tecnología del agricultor como para la de la innovación, y también la mayor diferencia entre ambas, que es estadísticamente significativa ($P = 0,01$). En la Figura 4 se observa que el nivel mensual de gastos en insumos y servicios de la innovación casi siempre supera el correspondiente al comparador.

En mayo la alternativa requiere un total de Lps. 57,88* ha^{-1} en insumos, comparados con Lps. 28,62 ha^{-1} en la técnica del agricultor, lo que implicó un aumento de Lps. 29,26 (102,2 %). En junio, nuevamente la alternativa técnica propuesta requiere Lps. 123,84 ha^{-1} , mientras que la técnica del agricultor apenas utiliza Lps. 46,28 ha^{-1} ; ello implica un gasto adicional de Lps. 77,56 ha^{-1} , que equivalen a un aumento del 167,6 por ciento que es todavía mayor al observado en mayo. En julio la alternativa también requiere más dinero para insumos, pero la diferencia con el agricultor es sólo de Lps. 16,8 ha^{-1} .

* 1 US\$ = 2,00 Lps. (1982).

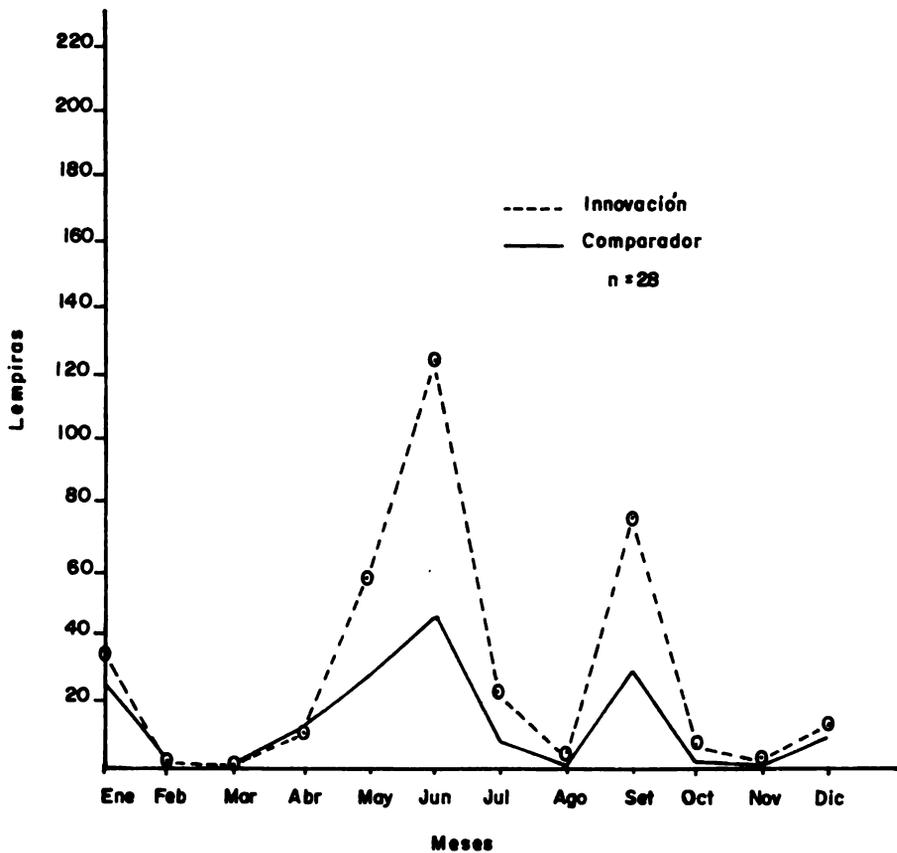


Figura 4. Perfil de gastos en insumos y servicios por hectárea para el sistema maíz-frijol en relevo, El Rosario, 1982.

Setiembre también presenta un pico sobresaliente en la curva de gastos y en la diferencia entre las alternativas; Lps. 74,2 en la alternativa y 30,3 en el comparador.

En total, mientras la técnica tradicional requiere Lps. 162,04 ha⁻¹, con la innovación se necesitan Lps. 345,25 ha⁻¹, lo que representa un aumento de Lps. 183,21 ha⁻¹ (88 %). Si se considera que en el presente el pequeño agricultor de El Rosario tiene problemas para solventar el nivel de gastos de su tecnología tradicional, la transferencia de la alternativa técnica propuesta no podrá ser efectiva sin un programa de crédito complementario y apropiado para esos agricultores, considerando sus limitaciones en cuanto a tenencia de la tierra y disponibilidad de otras prendas disponibles para garantías.

Además del problema de no disponibilidad de dinero para adquirir los insumos necesarios en la alternativa, los agricultores probablemente tendrían problemas para obtener estos productos en el área o para transportarlos, debido a las limitaciones de infraestructura del área.

En conclusión, el mayor gasto para compra de insumos ocurre en mayo y junio; el fertilizante para la siembra (18-46-0) y para el aporque (urea), y el insecticida para el frijol (Cyrolane 2 % G*) son los más importantes.

En el rubro de costos variables es considerada la suma del costo por mano de obra y el costo de los insumos.

En la Figura 5 se muestra y se compara los perfiles de costos variables totales, o gastos por concepto de mano de obra, insumos y servicios específicos. Este perfil considera la compensación uniforme de toda la mano de obra, familiar o contratada, según el valor del jornal (Lps. 5 por jornal) de trabajo en el área durante la V/T.

Según este perfil, la alternativa requiere más dinero para operación durante los meses de mayo, junio y setiembre, principalmente. Son requeridos menores aumentos en julio y octubre; el resto del tiempo los perfiles son similares. Porcentualmente los aumentos significativos son del 51,4 por ciento en mayo (Lps. 32,5 ha⁻¹); 88,4 por ciento en junio (Lps. 89,3 ha⁻¹) y 37,9 por ciento en setiembre (Lps. 52,4 ha⁻¹).

La diferencia entre estos perfiles reafirma que para promover una recomendación tecnológica como la presente se requeriría de apoyo crediticio para que los agricultores dispusieran de dinero en efectivo para la compra de insumos y pago de la mano de obra necesaria, particularmente la adicional. Normalmente, los pequeños y pobres agricultores de El Rosario y de otros municipios no poseen títulos de propiedad ni otra garantía que los convierta en agricultores sujetos de crédito; ello debería ser considerado al estructurar ese apoyo adicional.

* Ver nota de página 11.

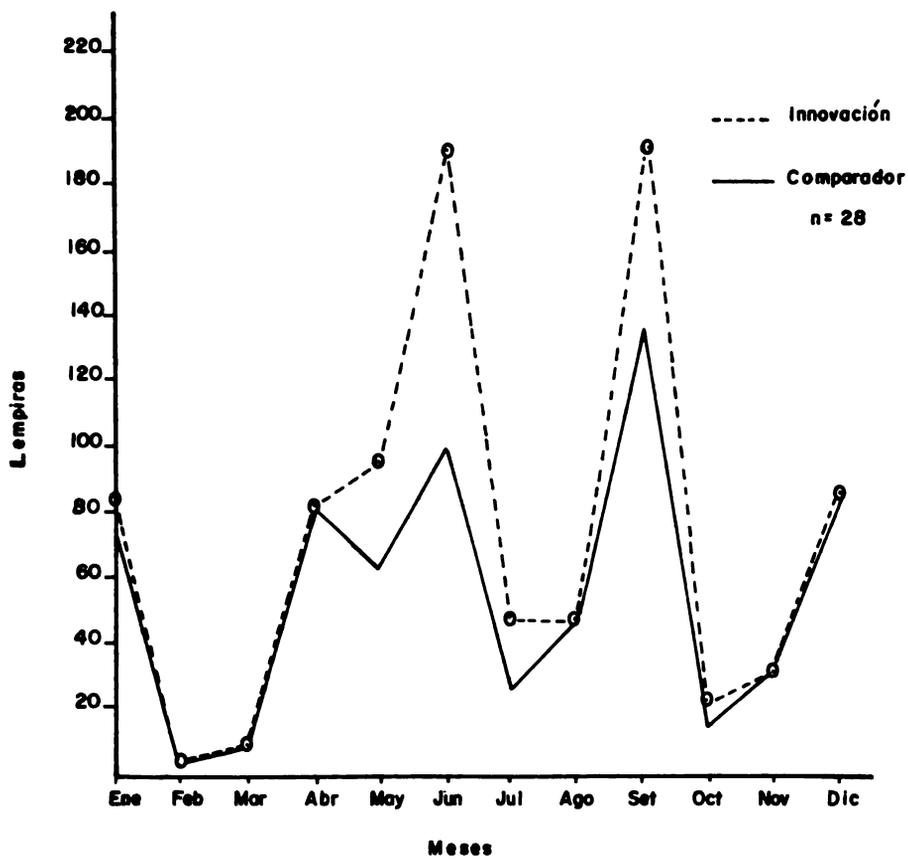


Figura 5. Perfil de costos variables (insumos, servicios y mano de obra) por hectárea en el sistema maíz- frijol en relevo, El Rosario, 1982 .

Durante el año de la V/T (1982), los agricultores no anticiparon muchos problemas para obtener los insumos extraordinarios que exigió la alternativa propuesta. En un seguimiento hecho durante 1983, sin embargo, los mismos agricultores aseguraron que no la habían utilizado precisamente por no poder comprar los insumos. Si hay expectativa por un gran impacto en producción de maíz o frijol, esta alternativa no resulta muy atractiva. Ello hará que sea difícil conseguir el crédito necesario para su transferencia.

3. Viabilidad económica

El análisis sobre la factibilidad técnica estableció que la alternativa propuesta funcionó bien en la localidad de El Rosario bajo las condiciones climáticas prevalecientes en 1982, pero que el mejoramiento de la producción probablemente no incentivaría a ningún agricultor. Además, los requisitos extraordinarios en insumos significan gastos extraordinarios para el agricultor, previéndose que tendría problemas para obtenerlos dada la poca disponibilidad de crédito de que gozaba y la falta de garantías para conseguirlo. Aun con esas limitaciones, la tecnología podría ser atractiva si permitiera compensar mejor que el comparador y con más seguridad los recursos que requiere para su empleo, esto implica determinar si la tecnología es viable y segura en términos económicos.

En el análisis se consideró que la tecnología sería viable sólo si los ingresos que produce permitieran recuperar toda la inversión requerida, si los compensara adecuadamente como para poder mantenerlos en el proceso productivo sin deterioros. Una tecnología que no lo hiciera estaría desgastando esos recursos, lo que finalmente no permitiría repetir el proceso productivo, en consecuencia, no sería viable en el tiempo.

En el Cuadro 7 son comparados los presupuestos de las tecnologías estudiadas en maíz-frijol en El Rosario, durante 1982.

El aumento en costo total o inversión adicional requerido por la innovación de Lps. 236,82 o del 30 por ciento es altamente significativo desde el punto de vista estadístico ($P = 0,01$). En su mayor parte este incremento se debió a insumos y en menor medida al aumento en mano de obra, es decir que la tecnología se sesga hacia el uso de capital.

El total de ingresos compuesto de la venta de maíz y frijol fue de Lps. 1 714,13 con la tecnología del agricultor y de Lps. 1 915,23 con la innovación, o sea un aumento del 11,73 por ciento, lo cual también fue significativo desde el punto de vista estadístico ($P = 0,01$). Sin embargo, cuando se contabilizan los costos surge una disminución del ingreso neto.

Así, los resultados de la V/T no sólo prevén un impacto mínimo desde el punto de vista de producción para la alternativa, sino un menor ingreso neto para quien la utilice en sustitución de su tecnología tradicional. Ello no la hace recomendable desde

Cuadro 7. Beneficios ¹ y costos, en Lps ha⁻¹, de una tecnología propuesta para mejorar el sistema productivo maíz-frijol en relevo, en 28 fincas de El Rosario, 1982.

Parámetro de comparación	Comparador	Innovación	Δ %	D.E. ⁵
Costos variables				
1) Uso de mano de obra (jorn ha ⁻¹)	104,92	110,54	5,35	***
2) Costo de la mano de obra	511,28	539,27	5,47	***
3) Insumos y servicios	162,04	345,25	113,06	***
a) Semilla e insecticidas	41,92	41,89	0,07	-
b) Nematicida	0,03	53,89	Todo	-
c) Herbicida	0,00	0,00	-	-
d) Fertilizante	4,10	114,57	2 694,39	-
e) Servicios	115,99	135,90	17,16	-
4) Intereses y depr. ²	80,92	106,54	31,66	***
5) Costos variables totales	754,24	991,06	31,39	***
Costos fijos				
6) Uso de la tierra ³	35,00	35,00	0,00	-
7) Costos totales (5 + 6)	789,24	1 026,06	30,00	***
Inversión adicional				
Beneficios		236,82	30,00	
8) Rendim. de maíz (kg ha ⁻¹)	2 385,14	2 882,61	20,85	***
9) Ingreso por maíz	834,80	1 008,91	20,85	***
10) Rendim. de frijol (kg ha ⁻¹)	1 002,25	1 029,80	2,74	NS
11) Ingreso por frijol	879,33	906,32	3,06	NS
12) Ingreso total	1 714,14	1 915,23	11,73	***
Margen bruto (12-5)	959,90	924,18	-3,72	NS
Beneficio comunal ⁴ (12-5+2)	1 471,18	1 463,45	-0,52	NS
Beneficio neto (12-7)	924,90	889,18	-3,86	NS

1 Promedio para las 28 fincas incluidas en la V/T.

2 Se supuso un 12 % del costo por insumos, servicios y mano de obra.

3 Valor estimado del arriendo del terreno durante el período.

4 Beneficio comunal supone que no se importa mano de obra a la comunidad; el beneficio familiar para cada finca será este beneficio comunal menos lo que la finca gasta por concepto de mano de obra contratada.

5 Diferencia estadística: *** P = 0,01; ** P = 0,05; * P = 0,1; NS = no es significativo.

el punto de vista social (producción) ni individual (ingreso neto). Incluso el aumento en empleo es poco.

El Cuadro 8 muestra el comportamiento de ambas tecnologías a través de la muestra, respaldando las conclusiones previas. Aunque en la mayoría de los casos los rendimientos son superiores en la innovación, la diferencia no es suficiente para compensar el aumento en costos generalizado, lo que también se refleja en la superioridad mostrada por la tecnología tradicional en ingresos netos. Esto anticipa un gran riesgo para quienes deseen adoptar la innovación.

Cuadro 8. Comportamiento relativo de una tecnología propuesta para el sistema maíz-frijol en relevo y su comparador en 28 fincas de El Rosario, 1982.

Indicador de comportamiento	Veces en que sobresale	
	Innovación	Comparador
Rendimiento de maíz (+kg ha ⁻¹)	24	2
Rendimiento de frijol (+kg ha ⁻¹)	18	6
Mano de obra (-jornales ha ⁻¹)	0	28
Costo de insumos (-Lps. ha ⁻¹)	0	28
Costos variables totales (-Lps. ha ⁻¹)	0	28
Ingreso neto (+Lps. ha ⁻¹)	11	17
Margen bruto (+Lps. ha ⁻¹)	11	17
Ingreso comunal (+Lps. ha ⁻¹)	12	16
Relación beneficio/costo	4	24
Retribución por Lempira en insumos	1	27
Retribución por jornal	11	17
Retribución a la tierra	11	17

4. Riesgo

Lo antedicho confirma la evaluación de riesgos más estrictos, con base en el cálculo de las probabilidades de pérdida, lo cual toma en cuenta la varianza de los rendimientos, precios y diversos componentes de los costos (Cuadro 9). en el Cuadro 9 se observa que la probabilidad de perder dinero es mayor con la alternativa. Además, es menor en la alternativa la ganancia neta esperada, o ganancia que en promedio se obtendría de un gran número de observaciones (o repeticiones).

Cuadro 9. Comportamiento referente al riesgo económico de una innovación técnica para el sistema maíz-frijol en relevo y su comparador. El Rosario, 1982 ^{1/}.

Elemento de comportamiento	Tecnología	
	Propuesta	Comparador
Probabilidad de:		
Perder algo	0,07	0,05
Perder más de Lps. 250 ha ⁻¹	0,03	0,02
Ganar al menos Lps. 250 ha ⁻¹ neto	0,84	0,87
Ganancia neta esperada (Lps.)	780,63	816,93
Desviación estándar (Lps.)	521,21	496,51

^{1/} Basado en 28 observaciones para la innovación y 28 para el comparador.

En términos generales, este análisis de riesgo también muestra a la alternativa como más riesgosa que el comparador.

Como resumen parcial del análisis económico, la innovación implica un aumento del 30 por ciento en costos totales, frente a un aumento de sólo 11,73 por ciento en ingreso total; lo que significa un ingreso neto menor en un 3,86 por ciento en relación con la tecnología del agricultor. Además de ello, con su técnica tradicional el agricultor tiene mayores probabilidades de ganar algo y una ganancia neta esperada mejor que la obtenida con la innovación.

5. Eficiencia en el uso de mano de obra, capital y tierra

Los análisis anteriores mostraron que la tecnología propuesta (innovación) es factible desde el punto de vista agro-biológico, pero prevé problemas en cuanto a la factibilidad económica para el agricultor, además de que el aumento en costos que implica no se ve compensado por el aumento en ingresos. Los rendimientos esperados tampoco se obtuvieron, lo que explica la desventaja en su comportamiento económico.

Consecuentemente, tampoco los índices de eficiencia en el uso de recursos favorece a la alternativa en el promedio (Cuadro 10) o a través de la muestra (Cuadro 8). Según esos Cuadros ninguno de los factores productivos sería mejor compensado en la alternativa.

Cuadro 10. Ingreso neto, relación costo-beneficio y retribución a los factores de producción e inversión adicional. Datos de V/T para una innovación en el sistema maíz-frijol en relevo en 28 fincas de El Rosario. 1982.

Indice de comportamiento	Innovación	Comparador	D.E. ¹
Ingreso neto (Lps. ha ⁻¹)	889,13	924,90	NS
Relación costo/beneficio ²	0,59	0,53	***
Retorno neto a la inversión en insumos	2,86	7,01	***
Retorno por jornal (Lps. jornal ⁻¹)	14,25	14,86	NS
TMR ³ Neta sobre IA ⁴		0,15	

1 D.E. = Diferencia Estadística: *** P = 0,01; ** P = 0,05; * P = 0,1; NS = No significativa.

2 Relación costo/beneficio indica cuántos empiras fueron utilizados para obtener un Lempira de ingreso neto.

3 TMR = Tasa Marginal de Retorno

4 IA = Inversión Adicional

6. Reacción y opinión de los agricultores ante el comportamiento de la innovación

Además de evaluar el comportamiento agronómico de la innovación tecnológica frente a su comparador, interesaba conocer la opinión y reacción de los agricultores frente a ese comportamiento. Se pensó que esa información permitiría anticipar la aceptación y adopción potencial de la tecnología por la población objetivo.

Esa información se obtuvo mediante el contacto de los asistentes de validación con los productores a través de conversaciones estructuradas, encuestas, visitas y días de campo realizados durante 1982, año en que se efectuó el ejercicio de V/T. En 1983 fueron realizadas algunas visitas de seguimiento para conocer qué actividades de las practicadas el año anterior estaban utilizando.

Observaciones realizadas durante 1982

El Cuadro 11 resume la opinión de 30 agricultores tomada poco después de efectuar las diferentes prácticas recomendadas.

En cuanto a limitaciones de tipo económico para la utilización de los diferentes componentes, una mayor producción de los agricultores las anticipan para el caso de aplicación de fertili-

zante a la siembra.

En su mayoría los agricultores confirman que para todas las prácticas recomendadas se debe contratar más mano de obra; en su mayoría también aseguran que podrían pagarla.

Cuadro 11. Opinión proporcional de 30 agricultores sobre diversos aspectos relacionados con los componentes de una innovación técnica propuesta para el sistema de cultivo maíz-frijol en relevo. El Rosario. 1982.

El agricultor considera que	Proporción por componente técnico			
	A	B	C	D
a. Tendría problemas económicos para utilizarla	4	12	4	0
<u>Respecto a mano de obra</u>				
b. Deberá contratarse	26	28	19	22
c. Puede pagarla	26	21	10	22
<u>Respecto a insumos</u>				
d. Los insumos están en el área		30	29	28
e. Puede pagar los insumos		9	22	0
f. No puede pagar los insumos		21	7	26
g. Tiene problemas de transporte		0	0	0
<u>Respecto a la tecnología</u>				
h. Considera bueno el cambio	28	28	21	21
i. Notaron efecto	20	27	23	14
j. La seguirá utilizando	30	30	30	17
k. No les gustó el insumo				23

A = Distanciamiento de maíz

B = Fertilización a la siembra

C = Fertilización al aporque

D = Control de babosa e insectos con Cytrolane 2 % G (este producto es de manejo difícil por el peligro que implica para la salud humana, por lo que su uso no es recomendable).

En relación con los insumos, casi todos los agricultores aseguran que ellos están disponibles en el área; esto en la ciudad de Comayagua. Sin embargo, sólo nueve dijeron que podrían pagar el fertilizante para la siembra y 22 el del aporque. Ninguno

no dijo que podría pagar el insecticida Cytrolane 2 % G* para aplicarlo al frijol. Esto permite anticipar una mejor aceptación de la fertilización durante el aporque, que ya han estado introduciendo en su técnica. Ninguno mencionó que tendría problemas para transportar los insumos hasta la localidad de El Rosario.

En su mayoría los agricultores consideraron buenos cada uno de los cambios propuestos. La mayoría también dijo haber notado efectos de los cambios, excepto en el caso de la aplicación de Cytrolane 2 % G* para controlar "babosas". Lo último posiblemente refleja las consecuencias del año seco y la no presencia de babosas.

Todos los agricultores aseguraron que seguirían practicando los cambios propuestos, con excepción del uso de Cytrolane 2 % G*, en cuyo caso sólo 17 de los 30 dijeron que lo continuaría usando; de hecho 23 agricultores estuvieron de acuerdo en que no les gustó ese insecticida. Estos 23 agricultores mencionaron haber sentido diferentes síntomas de intoxicación, tales como mareos, dolor de cabeza y náuseas al utilizarlo. Esto último pudo ser consecuencia de una falla técnica y cuidado en la aplicación del método de V/T. El año estuvo seco y no había babosas, por lo cual probablemente no era necesario su control; más aún, la volatilidad del Cytrolane* se acrecienta en esas condiciones, haciéndolo más peligroso.

Los datos anteriores permiten anticipar una actitud favorable de los agricultores ante los cambios. La más negativa fue en relación con el insumo recomendado en las condiciones del año, Cytrolane 2 % G*, lo que es comprensible debido a los hechos que se acaba de describir.

Con base en esos resultados, se construyó el Cuadro 12 con la intención de cuantificar un poco mejor la probabilidad de adopción potencial para cada componente técnico.

Los índices del Cuadro 12 fueron construidos considerando los siguientes aspectos teóricos:

- a. La condición necesaria para que un agricultor adopte una tecnología propuesta es que no tenga problemas para hacerlo en términos de disponibilidad de recursos, capacidad de manejo y otros aspectos de operación.
- b. Si un agricultor no tiene problemas para adoptar una tecnología y presenta una actitud favorable hacia la misma, se espera al menos una probabilidad de adopción de $P = 0,5$, o sea que podrá adoptarla o no adoptarla con igual probabilidad.

* Ver nota de página 11.

- c. El comportamiento del ser humano tiende a estar de acuerdo o en "consonancia" con su actitud, por lo cual se espera que un agricultor sin problemas para adoptar y con una actitud favorable hacia una propuesta técnica la adoptará con una probabilidad entre 0,5 y 1,0. Conservadoramente se considera aquí una "proporción de consonancia" de $p = 0,7$.
- d. También se acepta cierto nivel de "disonancia" entre el comportamiento humano y su actitud; por ello se puede esperar también que cierta proporción de los agricultores que no tienen problemas para adoptar una tecnología y presentan una actitud negativa hacia ella la adoptarán de todas formas. Para nuestra estimación, "la proporción de disonancia" que se utilizará aquí es de $p = 0,1$.

Cuadro 12. Evaluación de seguimiento en el 2º año a los colaboradores maíz/frijol. El Rosario. $n = 30$.

Cambios	A	B	C
Recordaron la práctica	25	25	25
La consideraron buena	25	22	24
La estaban practicando	24	2	7
<u>No la practicaron por:</u>			
- preferir tradicional	1		
- falta de dinero		8	9
- mal invierno		5	5
- prefieren otro insumo		6	
- su tierra no necesita		2	
- sin razón clara			4

A = Distancia de siembra maíz

B = Fertilización a la siembra con fórmula 18-46-0

C = Fertilización con urea a la aporca.

Probabilidad de adopción (PA)

Basado en lo anterior, la probabilidad de adopción (PA) se puede estimar por la fórmula:

$$PA = (0,7 \times NP + 0,1 \times NN)/NT$$

donde: NP = número de productores sin problemas para adoptar y con actitud positiva

NN = número de agricultores sin problemas para adoptar pero con actitud negativa

NT = número total de agricultores observados

Calculada de ese modo, la PA sería aquella esperable inmediatamente después de una campaña de transferencia inicial, que proporcione las condiciones y requisitos anticipados por el ejercicio de V/T. Niveles de adopción posteriores estarán influidos por campañas de apoyo adicional y el tiempo transcurrido.

De acuerdo con el Cuadro 12, el cambio técnico propuesto y con mayor probabilidad de ser aceptado es el cambio en el distanciamiento del maíz, seguido de la fertilización durante la aporca.

Observaciones realizadas durante 1983

Aunque esta tarea no se propuso como una etapa metodológica necesaria, en 1983 fueron seguidas las actividades realizadas en el sistema maíz-frijol en relevo por los 30 colaboradores en la V/T de 1982. El objetivo fue observar qué hacían y cómo se reflejaba su experiencia del año anterior. Los resultados son resumidos en el Cuadro 13. El seguimiento se hizo sólo durante el ciclo del maíz.

La mayoría de los agricultores recordó bien las prácticas recomendadas. Mas aún, el cambio en la distancia de siembra del maíz fue practicado por 24 agricultores, mientras que la primera fertilización lo fue por dos y la fertilización durante la aporca por siete de ellos. La poca repetición del cambio propuesto para el uso del fertilizante se debió a varias razones expuestas por los agricultores. Entre ellas, la más importante parece ser la falta de dinero; se confirma de esa manera lo advertido en el ciclo anterior, que se mencionó antes.

Además, algunos agricultores justificaron la no aplicación de fertilizante en función de la poca precipitación que fue característica de los años 1982 y 1983. Ello muestra que sus decisiones son condicionadas, lo que también debería ser considerado en el desarrollo de técnicas "mejoradas". Debe notarse, sin embargo, que pese a lo que se observó, se trató de una repetición espontánea de los cambios propuestos, y que no hubo apoyo para que los agricultores lo hicieran; las preferencias relativas reflejan lo esperado según los cálculos presentados en el Cuadro 12.

Debe notarse también que esto es un reflejo del efecto de la difusión que puede tener el ejercicio de V/T, incluso para una tecnología de poco impacto potencial como la vista. También

durante el ciclo agrícola de 1983 se entrevistó a una muestra de agricultores vecinos de los colaboradores (Cuadro 13) y a una muestra de agricultores que asistieron a los dos días de campo que se efectuaron en fincas de los colaboradores de 1982 (Cuadro 14).

Los agricultores vecinos de fincas de los colaboradores fueron entrevistados con el fin de medir la irradiación que tuvo la actividad de V/T realizada durante 1982, que podría constituir una primera intención de transferencia (Cuadro 13).

De los cambios propuestos, el más usado fue el distanciamiento entre plantas de maíz (seis en la muestra de 32 agricultores). La fertilización a la siembra, con la fórmula 18-46-0, estaba siendo practicada por tres agricultores en un área promedio de 1,05 ha, con muy buenos resultados. La segunda fertilización, con urea, al momento del aporque del maíz fue practicada solamente por un agricultor en un área de 0,35 ha, con muy buenos resultados también.

Como se observa en el Cuadro 13, muchos de los agricultores vecinos no hicieron uso de algunos de los cambios propuestos por preferir su tecnología tradicional, por falta de dinero o porque no recordaron la práctica, principalmente. De todas formas, quienes la aplicaron reflejan una irradiación y adopción espontáneas.

Cuadro 13. Proporción de 32 agricultores que estaban practicando los cambios técnicos evaluados en parcelas de V/T por vecinos suyos, durante 1982, en el sistema maíz-frijol de El Rosario.

Cambios	A	B	C	D
Estaban aplicando	6	3	1	0
<u>No aplicaron por:</u>				
- falta de dinero	6	7	8	1
- preferir tradicional	9	10	13	7
- no recordó	8	10	8	23
- faltó tiempo	1	1	1	-
- falta asesoría	-	1	-	-
- no le gustó	-	-	1	1

A = Distanciamiento de maíz propuesto en un promedio de 3,62 ha y con resultados muy buenos.

B = Fertilización a la siembra de maíz con 18-46-0; en un promedio de 1,05 ha con resultados muy buenos.

C = Fertilización con urea durante la aporca, en un promedio de 0,35 ha con resultados muy buenos.

D = Uso del Cytrolane 2 % G. No se evaluó por los efectos de toxicidad observados.

Cuadro 14. Proporción de ocho agricultores asistentes a días de campo durante 1982 que practicaban los cambios propuestos para en sistema maíz-frijol de El Rosario. 1983. n = 8

Cambios	A	B	C
Estaban aplicando	3	1	1
No aplicaron por:			
- falta de dinero	1	1	1
- preferir tradicional	3	6	6
- no le gustó	1		
- no recordó			

A = Distancia de siembra para el maíz, en un promedio de 4,63 ha.

B = Fertilización a la siembra con fórmula 18-46-0, en un promedio de 0,35 ha.

C = Fertilización con urea a la aporca, en un promedio de 0,35 ha.

Para comparar esos resultados con la situación de agricultores no colaboradores pero que de alguna forma más activa se habían relacionado con la V/T en 1982, fueron seleccionados para ser entrevistados ocho agricultores entre los 40 que en 1982 asistieron a días de campo en parcelas de colaboradores. Los resultados se insertan en el Cuadro 14. Tres de ellos estaban practicando la reducción en el distanciamiento del maíz en un área de 4,63 ha con resultados muy buenos. Un agricultor estaba practicando la fertilización a la siembra y al aporque en un área de 0,35 ha, obteniendo muy buenos resultados.

Los agricultores consultados que no aplicaron los cambios propuestos lo hicieron por preferir su técnica tradicional o por falta de dinero.

Conclusiones y recomendaciones

El análisis y evaluación de los resultados del ejercicio de V/T de la tecnología propuesta con 28 agricultores permite señalar lo siguiente:

1. La alternativa, igual que la técnica tradicional, es técnicamente factible en el área. Su comportamiento agronómico, expresado en productividad de los cultivos integrantes, supera al del comparador pero no en forma significativa.
2. Dada las exigencias de más mano de obra en insumos en la alternativa, se anticipan algunos problemas de disponibili-

dad para los agricultores sin un apoyo adicional, por ejemplo de crédito.

3. Aunque la alternativa mostró ser económicamente viable (sus beneficios superan a sus costos), su comportamiento económico es inferior al de la tecnología tradicional; requiere una inversión adicional que no es compensada por el aumento en ingresos. Además, los riesgos de pérdida asociados con la alternativa son previstos como mayores que los del comparador.
4. Como consecuencia del comportamiento agronómico y económico analizado, la alternativa tampoco supera al comparador en términos de eficiencia y retorno en el uso de la mano de obra, capital en insumos y tierra.
5. Pese al poco impacto productivo-económico de la alternativa, los agricultores reaccionaron favorablemente frente a los diferentes cambios sugeridos: aumento en la densidad de siembra del maíz, fertilización a la siembra de maíz, fertilización con urea durante la aporca de maíz y control de babosas e insectos en frijol. La excepción notable se advirtió respecto al insumo sugerido para el control de babosas e insectos en frijol (Cytrolane 2 % G*) que manifestó problemas de manejo debido a su toxicidad para el usuario.
6. En términos probabilísticos, el potencial de adopción, en forma decreciente para los diferentes cambios técnicos sugeridos sería; a) cambio de densidad en el maíz; b) fertilización con urea durante la aporca; c) fertilización a la siembra de maíz; d) control de babosas e insectos con Cytrolane 2 % G* en frijol.
7. La reacción de los agricultores, en general, parece estar influida más por el comportamiento técnico visualizado por ellos en cada componente de la alternativa, que por el comportamiento económico global. En efecto, al año siguiente de la V/T una buena proporción de los colaboradores y de algunos de sus vecinos utilizaron uno u otro de esos cambios; incluso algunos utilizaron el Cytrolane*, que no debe ser recomendado, según la experiencia analizada en este Informe.
8. Técnica y económicamente, la alternativa no se comportó según las expectativas que surgían de los resultados de la investigación previa, sobre todo en lo referido a la ferti-

* Ver nota de página 11.

lización a la siembra de maíz y los problemas asociados con Cytrolane*. En ambos casos lo observado parece haber estado relacionado con la falta de lluvia durante el año y la inflexibilidad con que se aplicaron esas recomendaciones en las parcelas de V/T. Ello puede explicar, en parte, la falta de respuesta al fertilizante aplicado y también los problemas con el Cytrolane*. Por un lado no hubo ataque significativo de babosas y las temperaturas imperantes aumentaron los problemas asociados con la volatilidad del Cytrolane*, lo que generó más problemas de manejo. Esto se agrava para agricultores como los colaboradores, que no disponen de medios adecuados para guardarlo (con peligro para la familia) ni para aplicarlo adecuadamente; les resulta difícil o no pueden seguir las recomendaciones de usar guantes o una bolsa plástica como guante, ni disponen de bomba de mochila.

En términos de recomendaciones técnicas sólo sobresalen el cambio en la densidad del maíz y en la aplicación de urea durante la aporca. Los otros componentes necesitan ser estudiados con más cuidado.

Otra recomendación clara es la de eliminar al Cytrolane* de cualquier propuesta técnica y buscar un sustituto de manejo más fácil y sin problemas de toxicidad para el usuario.

En términos generales se recomienda la estructuración de "opciones técnicas flexibles", o sea que en la definición de cada componente se especifique, si es necesario, los ajustes que hay que hacer en la recomendación frente a diferentes situaciones esperables en el clima u otros aspectos que influyen en la producción e ingreso. Por ejemplo: ajustes en la dosis de fertilización en años de diferente humedad, control de enfermedades, entre otros factores.

* Ver nota de página 11.

CAPITULO IV

METODOLOGIA



RECUESTO SOBRE LA EJECUCION DEL EJERCICIO DE VALIDACION/TRANSFERENCIA EN EL ROSARIO, HONDURAS

Validación/Transferencia es una fase de la investigación aplicada al desarrollo de tecnología agrícola en sistemas de producción y situaciones de producción bien definidas. Consiste en: a) identificar y definir los elementos de una propuesta técnica mejorada, de cuya bondad técnico-económica en el sistema y área de interés se tiene evidencia; b) una vez identificada la propuesta, proponer y apoyar su utilización, con carácter de prueba en producción, por una muestra significativa de la población de agricultores de recomendación, con el propósito de observar y evaluar, en esas condiciones, el comportamiento de la innovación y la reacción y opinión de los productores, como base para una recomendación final que puede ser de difundir la innovación, a través de la extensión agrícola, o sugerir más evaluaciones y ajustes, mediante la investigación agrícola.

El intento para realizar V/T con una alternativa de manejo para el sistema maíz-frijol de El Rosario, Honduras, que se ha discutido en este documento, se efectuó con determinados recursos y procedimientos que son detallados en este Capítulo.

En parte, tales recursos y procedimientos fueron determinados previamente por las disponibilidades y lineamientos existentes para el equipo central del Proyecto. En varios aspectos respondieron a exigencias propias de la alternativa en evaluación, del área en que el ejercicio se realizó y del personal técnico y agricultores con quienes se trabajó. Por ello, este recuento se presenta como una experiencia que arroja conclusiones sobre cómo se puede realizar la V/T; se comenta ocasionalmente cómo pudo haber sido mejorada y se plantea como modelo utilizable, aunque en rigor podría ser estudiado aún más a fondo y mejor desarrollado.

PERSONAL Y MATERIALES UTILIZADOS

Este ejercicio se realizó durante 1982 en El Rosario, Honduras, para someter a V/T una innovación propuesta para el sistema maíz-frijol predominante en el área.

La innovación había sido diseñada y evaluada en el área como parte del trabajo de investigación de la institución nacional de investigación agrícola, con la colaboración de CATIE. Este trabajo se inició específicamente en 1976 pero se había intensificado desde 1979. La institución nacional involucrada en este trabajo fue la Secretaría de Recursos Naturales (SRN) mediante su Programa Nacional de Investigaciones Agrícolas (PNIA). Las características del área y de la innovación se han presentado en otros documentos (CATIE, 1984a, 1984c); este documento da detalle sobre la alternativa para mejorar el sistema maíz-frijol de El Rosario en Comayagua.

El equipo humano encargado de la validación/transferencia puede dividirse en uno que asume la responsabilidad central y otro de apoyo.

El equipo central estuvo compuesto por un Ingeniero Agrónomo (Jorge Salgado) con el cargo de agente de validación y tres Bachilleres Agrónomos con el cargo de asistentes de validación.

Ese es el equipo que se consideró básico para realizar la V/T de tres alternativas y en aproximadamente 30 fincas cada una. Se considera que el Agente de Validación tiene capacidad para supervisar más asistentes y, de ese modo, cubrir la V/T de más alternativas simultáneamente. Sin embargo, éste era un ejercicio piloto en el cual también se estaba desarrollando y probando un método; por tal causa, la carga de trabajo señalada se consideró suficiente. Por la misma razón de desarrollo y prueba metodológica, el equipo básico contó con el apoyo de varios técnicos de CATIE y de la SRN, la institución nacional más involucrada. En el caso de Honduras, dos asistentes de validación se localizaron en Comayagua y uno en La Esperanza.

En todo momento el equipo básico de V/T pudo solicitar apoyo de un Ingeniero Agrónomo, contraparte por parte de la SRN y del Agrónomo Residente de CATIE en Honduras. Además, desde la sede en Turrialba, el CATIE podía apoyarlo esporádicamente con especialistas en Economía Agrícola, Comunicación y Extensión y también con ayudas audiovisuales. El apoyo de esos especialistas debía ser compartido con equipos de V/T que trabajaban en otros países del Istmo, además de otras tareas propias de cada uno de ellos. El equipo de apoyo no estuvo disponible desde el inicio; se fue constituyendo durante el ejercicio.

El Cuadro 15 contiene una cuantificación del trabajo y costo del equipo humano básico y de su apoyo durante el año.

El equipo y material de trabajo que se empleó en la V/T incluye un jeep CJ-7; tres motocicletas montañeras de 125 cc para los asistentes, además de insumos e implementos de campo como pesas, machetes y otros.

Cuadro 15. Costos en US\$ ^{1/} de la V/T realizada en Honduras y su distribución durante el año 1982.

Concepto	Ene.	Feb.	Mar.	Arb.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Vehículo	38,30		797,70	241,10	704,90	420,60	171,31	167,10	55,90	193,60	625,50	12,80	3 428,80
Mat. oficina ^{2/}			116,50	142,17	875,34	680,84	933,93	1 230,09	311,86	133,14	277,34	220,57	4 921,87
Mat. Campo				397,80	812,60	1 478,90	1 171,10	598,20	725,70	71,70	184,30	160,90	5 583,20
Servicios			14,40		2,80	6,20	7,80	13,10	12,90	209,40	19,80	89,50	375,90
Pers. eventual				416,60	57,00	286,30	588,50	231,50	260,00	617,70	1 167,00	607,00	4 231,60
Viajes ^{3/}	11,40	87,79	258,00	123,50	857,75	378,00	401,20	470,59		931,14	162,50		3 681,87
Viáticos ^{3/}		88,45	228,35	447,30	389,20	389,95	330,60	552,92	112,75	456,60	625,40	725,35	4 346,90
Combustible ^{3/}	65,05	82,40	82,40	140,00	302,30	322,35	641,05	509,50	595,30	712,45	1 728,20	430,75	5 529,35
Total gastos proyecto	11,40	279,59	1 497,35	1 890,47	4 001,89	3 963,14	4 245,48	3 773,03	2 074,41	3 325,73	4 790,04	2 246,87	32 099,49
Gasto total salarios	2 938,30	2 938,30	2 938,30	2 938,30	2 938,30	2 938,30	2 938,30	2 938,30	2 938,30	2 938,30	2 938,30	2 938,30	35 259,60
Total general gastos	2 949,70	3 217,89	4 435,65	4 828,77	6 940,19	6 901,44	7 183,78	6 711,33	5 012,71	6 264,03	7 728,34	5 185,17	67 359,09

^{1/} 1 US\$ = 2.0 Lempiras en 1982; no incluye costos iniciales de los vehículos (Jeep y motocicletas).

^{2/} Incluye un 70 % del total de gastos realizados en Comayagua en 1982

^{3/} Incluye un 50 % de los gastos del residente en Honduras y gastos realizados por el personal del equipo central de CATIE en apoyo al proyecto.

El Cuadro 15 cuantifica y evalúa también los costos de este equipo, su operación y material utilizado, mostrando su distribución en el tiempo.

Los insumos que se emplearon en el caso de El Rosario se pueden identificar en el Capítulo que describe la alternativa. Ellos se entregaron a los agricultores cuando eran extraordinarios en relación con los que ellos ya utilizaban en su sistema propio y como apoyo para que emplearan la tecnología propuesta cuando ésta los requería.

EL PROCEDIMIENTO UTILIZADO Y SU EJECUCION

El procedimiento utilizado consistió en la ejecución de actividades básicas, actividades rutinarias y actividades de apoyo y proyección.

Actividades básicas

Estas actividades incluyeron todo lo necesario para instalar el equipo e iniciar el proceso de observación y evaluación de las alternativas, bajo el manejo de un grupo de agricultores colaboradores.

Selección e instalación del equipo de trabajo

El proceso de selección del equipo básico para V/T se inició en diciembre de 1981 y terminó con la contratación del personal, en agosto de 1982. Posteriormente se fue montando el equipo de apoyo, proceso que terminó en noviembre de 1982 (Cuadro 16); esto hace suponer que muchos de los problemas y fallas de ejecución que se enfrentaron en el campo podrían haber disminuido si tal equipo hubiera estado completo desde el principio.

Además del equipo básico de V/T y del apoyo que se recibió de la sede del CATIE, durante diferentes períodos se contó con la participación de los siguientes técnicos nacionales: Ingenieros Osman Bárcenas, Gerardo Reyes y Antonio Silva, del Departamento de Investigación Agrícola, y el Ing. Héctor Díaz del Departamento de Extensión Agrícola de la Secretaría de Recursos Naturales (SRN).

Visitas y sondeos en el área de trabajo

Las visitas fueron realizadas por el equipo básico de V/T, bajo la orientación del residente de CATIE en Honduras y el personal de apoyo de la sede, al comienzo del trabajo en V/T. Su objetivo fue complementar la orientación del personal recién contratado y, a la vez, familiarizarlo con el área y con algunos de los agricultores que habían colaborado con el Proyecto de las fases anteriores.

Cuadro 16. Equipo de trabajo de V/T en Honduras y fecha de inicio del trabajo de sus integrantes.

Nombre del técnico	Responsabilidad	Inicio
<u>Equipo Básico</u>		
Jorge Salgado	Agente de Validación	15-1-82
Luis Pineda	Asistente de Validación	12-8-82
Ramón Mercado	Asistente de Validación	15-3-82
Catalino López	Asistente de Validación	15-3-82
<u>Equipo de Apoyo¹</u>		
Luis Navarro	Coordinador General	Planta
Roger Meneses	Residente del CATIE en Honduras	Planta
Mario Sáenz	Asistente de Coordinación	1-3-82
Emilia Solís	Comunicación Extensión	16-8-82
Héctor Chavarría	Ayuda Audiovisual	22-11-82
Martín Ramírez	Economista Agrícola	Planta ²
Rodolfo González	Economista Agrícola	17-5-82 ³

1. Este equipo apoyaba también diversos otros trabajos a través de los diferentes países del Istmo.
2. Dejó el trabajo durante el año y fue reemplazado por el que aparece de inmediato con la nota 3.

Caracterización del área de trabajo

Esta actividad también tenía por objeto familiarizar al personal con el área de trabajo y los agricultores; además, ayudar a terminar los aspectos que son de mayor responsabilidad en las etapas previas de la metodología. Tales actividades incluyeron: revisión de la documentación de caracterización sobre el área ya disponible en el Proyecto y recopilación de otra información secundaria respecto al área; además, la preparación y ejecución de una pequeña encuesta principalmente para los agricultores colaboradores en la V/T, sus familias y fincas.

Identificación y definición de las alternativas técnicas para V/T

Esta fue una de las actividades más interesantes y de mayor beneficio para el equipo de todo el Proyecto. En ella participaron técnicos de investigación y extensión del país y de CATIE.

Como resultado se identificaron las tres alternativas (La Esperanza, Comayagua y ésta de El Rosario) que se discutieron previamente en los documentos individuales y se elaboraron los calendarios de actividades anuales correspondientes. La innovación maíz-frijol de El Rosario se muestra en el Cuadro 17.

En el caso de Honduras, además del equipo básico de V/T colaboró un grupo de Ingenieros Agrónomos de la SRN. Ese grupo se encargó de analizar con cuidado los resultados técnicos, agrónomicos y económicos producto de la investigación previa en el área alrededor de los sistemas maíz-frijol y maíz-sorgo.

De acuerdo con ese análisis, se notó que aún existían muchas dudas respecto a las alternativas disponibles y posiblemente era más cómodo pensar en ampliar la investigación antes de proceder con la V/T en la forma planteada. Sin embargo, se decidió proceder aunque fuera con información incompleta, utilizando al máximo lo que ya se conocía y practicaba en el área, o aquello sobre lo cual se contaba con evidencia de su funcionamiento y bondad.

Las alternativas finalmente definidas para V/T contienen una combinación de información de técnicas ya utilizadas por agricultores y resultados de investigación previa del Proyecto, además de resultados de investigaciones y de la experiencia de técnicos nacionales familiarizados con el sistema y el área.

Programación del trabajo de V/T

La programación se hizo con base en el calendario resultante de la definición de la alternativa propuesta para mejorar el sistema maíz-frijol en el Rosario (Cuadro 17).

El calendario especifica las actividades de manejo correspondientes al sistema, semana a semana.

El Cuadro 17 está basado en el calendario de manejo del sistema; su propósito principal es ubicar en el tiempo los cambios propuestos. De ese modo, al saber en qué momento se debió comunicar cada cambio, se pudo preparar oportunamente el material necesario para los agricultores y entrenar a los asistentes en los detalles del cambio, la forma de efectuarlo en el campo y cómo comunicárselo a los agricultores.

El ideal, que no siempre se puede lograr, es que el asistente pueda comunicar el "mensaje" (asegurándose de que los agricultores podrán ejecutarlo bien) y entregarles los insumos unos días antes de su ejecución. El propósito es que el agricultor lo intente por sí mismo sin interferencias, y que en lo posible se pueda observar su experiencia al hacerlo, para registrar si lo está haciendo igual o no, y en este caso por qué. El control de esos "por qué" ayuda a determinar posibles problemas relacionados con: la complejidad del mensaje mismo o de su ejecución, incluso su lógica técnica; su complejidad para comunicarlo a los agricultores y la necesidad de entrenamiento especial; el método de comunicación, motivación y entrenamiento empleado (cuando sea necesario). Ese control ayudará luego a identificar los cuidados

Continuación Cuadro 17. Calendario de actividades ...

Semana	Actividades del agricultor	Actividad de la alternativa	Equipo de validación
	<p>a 1,0 metros entre posturas. Se deja un surco sin sembrar (surco muerto) por lo cual la distancia entre hileras es de 1,0 a 1,10 metros. La población aproximada es de 30 000 plantas por hectárea. La variedad utilizada se conoce con el nombre de maízón y es de porte alto y ciclo tardío.</p> <p>b) Siembra con chuzo o espeque; se hace en forma irregular, aproximadamente a 1,0 metro en cuadro; 3 a 4 semillas por postura a cinco centímetros de profundidad. La población de siembra es de 30 000 plantas ha⁻¹. La variedad utilizada se denomina "maízón"; se requieren 11,4 kg de semilla por hectárea.</p>	<p>Usual, igual a la del agricultor (no evaluada)</p>	<p>Capacitación de auxiliares, visitas al campo, evaluación de mensaje, evaluación de entrega de mensaje, mensaje segunda fertilización, informe de entrega de mensaje, distribución de hojas de actividades diarias e insumos, supervisión de llenado de hoja de actividades e insumos, toma de datos agronómicos.</p>
21-27	<p>Resiembra: cuando no se obtiene una buena germinación se resiembra, utilizando una variedad más precoz si se dispone de semilla. Esta práctica no es usual.</p>	<p>Utilización de 2 qq ha⁻¹ de la fórmula 18-46-0 en los primeros días de la germinación, con chuzo a la par de la planta.</p>	<p>Evaluación de mensaje, distribución de hojas de actividades diarias e insumos, supervisión de campo, supervisión de llenado de hoja de actividades e insumos.</p>
25-30	<p>Segunda fertilización al aporque: no es una práctica usual del agricultor.</p>	<p>Antes de aporcar se aplica 1,5 qq ha⁻¹ de urea a 10 cm de la base de la planta y se tapa con el aporque.</p>	<p>Evaluación de mensaje, distribución de hojas de actividades diarias e insumos, supervisión de campo, supervisión de llenado de hoja de actividades e insumos.</p>

mos, toma de datos agronómicos, día de campo para agricultores no participantes.

Usual, igual a la del agricultor (no evaluada).

25-30 Troncos: esta labor se realiza con bueyes a las 15.30-4.40. Hay que estar atento al maíz, según las condiciones del terreno (si está seco o húmedo se puede arar); la tracción se cretúa pasando el arado al lado de las hileras de maíz, y el tío entre dos hileras se controlan los surcos de afreite. Esta labor se puede hacer con arado: en aquellos terrenos donde no pueden entrar los bueyes.

21-26 Primera labor: se realiza con arado a los 22 días de sembrado el maíz, cuando es necesario.

Igual a la del agricultor (no evaluada)

Capacitación de auxiliares, visitas al campo, evaluación de mensaje, evaluación de entrega de mensaje, mensaje segunda fertilización, informe de entrega de mensaje, evaluación de mensaje, distribución de hojas de actividades diarias e insumos, supervisión de campo, supervisión de llenado de hoja de actividades e insumos, toma de datos agronómicos.

-33 Combate de cogollero en maíz; ocasionalmente se presentan infestaciones de cogollero (*Spodoptera frugiperda*) principalmente cuando se presentan períodos de sequía, pero el agricultor no hace ningún control

Combate de cogollero. Aplicación opcional de Volatón de acuerdo al nivel de infestación, a razón de 12 kg ha⁻¹.

Supervisión de campo, supervisión de llenado de hoja de actividades e insumos, toma de datos agronómicos, preparación día de campo, día de campo para agricultores no participantes, organización de archivos, tabulación de información, adquisición de insumos cálculo de insumos, capacitación de auxiliares.

Continúa.../..

Continuación Cuadro 17. Calendario de actividades...

Semana	Actividad del agricultor	Actividad de la alternativa	Equipo de validación
27-30	Segunda limpia: se efectúa a los 45 ó 50 días de edad del cultivo, sólo en los terrenos en donde no se utilizan bueyes.	Usual, igual a la del agricultor (no evaluada)	Ma de campo para agricultores no participantes.
34-37	Tercera limpia: la época en que se efectúa esta limpia oscila entre los 70 a 75 días después de la siembra y tiene los objetivos: eliminar la maleza y preparar el terreno para la siembra del frijol común. Todas las labores de deshierbe se hacen con azadón.	Igual a la del agricultor.	Mensaje: aplicación Cytrolane, informe de entrega de mensaje, evaluación de mensaje, supervisión de campo, supervisión de llenado de hojas de actividades y productos.
37-40	<u>Siembra del frijol.</u> Se realiza cuando el maíz alcanza su madurez fisiológica (90 a 100 días para el maíz criollo); la siembra se hace con espeque en las calles del maíz, la distancia de siembra es de aproximadamente 3.0 m en cuadro, colocando tres semillas por golpe; la semilla de frijol más utilizada se denomina "Charrano", de color rojo y crecimiento indeterminado; la cantidad de semilla que se siembra oscila entre 58 a 64 kg ha ⁻¹ . En menor proporción se siembra frijol negro cuya producción se destina al mercado. La población teórica del frijol es de 30 000 a 33 000 plantas ha ⁻¹ . Algunos agricultores siembran al voleo, regando la semilla antes de deshierbar.	Combate de plagas: con insecticida Cytrolane 2 l (20 kg ha ⁻¹) al momento de la siembra.	Supervisión de campo, supervisión llenado de hojas de actividades y productos, tabulación de información, revisión de caracterización, preparación día de campo, día de campo frijol con agricultores no participantes y técnicos nacionales.

38-41

Combate de babosa (*Vaginulus plebeus*)
Esta plaga se ha presentado en algunas localidades de la zona; para controlar la se aplica un cebo tóxico con base en metaldehído.

Combate de plagas: al momento de la siembra o antes de la germinación, para combatir la babosa (*Vaginulus plebeus*) e insectos chupadores y masticadores como *Diabrotica* sp. y *Empoasca* sp. No es usual entre los agricultores. Recomendación generada por el PNIA con base en experimentos realizados en Olancho y Danlí.

Tabulación de información, revisión de caracterización preparación día de campo, día de campo frijol con agricultores no participantes y técnicos nacionales.

36-39

Despunte y dobla de maíz. Inmediatamente después de la siembra del frijol se realiza la defoliación y corte de las cañas de maíz por encima de la mazorca, para mejorar las condiciones de luz y aireamiento del frijol. Los restos del maíz permanecen en el suelo, con lo que se logra conservar la humedad, un cierto control de malezas, disminuir la erosión y a la vez constituye un proceso de recirculación de nutrientes, al ser incorporados y descompuestos por los microorganismos del suelo.

Supervisión de campo, supervisión llenado de hojas de actividades y productos, tabulación de información, revisión de caracterización, preparación día de campo.

-43

Deshierbe de frijol. Se hace utilizando azadones pequeños, entre los 15 a 20 días después de la siembra. Algunos agricultores no realizan un deshierbe completo, sino que sólo eliminan las malezas más grandes; en otros casos no se llega a limpiar porque el frijol crece y cierra las calles muy rápido, impidiendo el desarrollo de malezas y a la vez la entrada al terreno.

Igual a la del agricultor.

Tabulación de información, revisión de caracterización, preparación día de campo, día de campo frijol con agricultores no participantes y técnicos nacionales, supervisión de campo, recopilación de información básica, supervisión llenado de hojas de actividades e insu-

Continúa .../..

Continuación Cuadro 17. Calendario de actividades...

Semana	Actividad del agricultor	Actividad de la alternativa	Equipo de validación
51-54	<p><u>Arranque del frijol.</u> La forma de realizar el arranque depende del desarrollo del cultivo. Cuando es muy vigoroso se enreda en las plantas de maíz o se acostumbra botar el maíz al suelo, para que se forme un colchón sobre el que se coloca el frijol arrancado, que se deja secando en el campo durante 5 a 10 días, según las condiciones climáticas. Si el frijol no ha crecido mucho, algunos agricultores lo arrancan y hacen manojos de plantas, las cuales se arrancan de los "bejuocos" o guías de maíz, permaneciendo de esta forma en el campo hasta que se seca totalmente y está listo para aporrear.</p>	<p>Igual a la del agricultor.</p>	<p>Supervisión de arranque de frijol.</p>
1-4	<p><u>Aporreo de frijol.</u> Una vez que el frijol está bien seco se procede a realizar el aporreo, colocando una manta sobre el suelo en donde se recoge el grano mezclado con la basura; luego se ventila (sopla) la mezcla hasta obtener el grano limpio; posteriormente se guarda en sacos.</p>	<p>Igual a la del agricultor.</p>	<p>Corrido de cuestionario para estudio inicial de finca, planificación día de campo.</p>
1-8	<p><u>Cosecha de maíz.</u> Una vez cosechado el frijol, se cosecha el maíz, poniendo las mazorcas sin destusar en montículos.</p>	<p>Igual a la del agricultor.</p>	<p>Corrido de cuestionario para estudio inicial de finca, planificación día de campo.</p>

- 1-10 Destape y aporreo. Las mazorcas destapadas se aporrean (en "metates") golpeándolas con una vara y recogiendo el grano en una manta colocada en el suelo.
- Igual a la del agricultor.
- Corrido de cuestionario para estudio inicial de finca, planificación día de campo.
- 1-8 Almacenamiento y consumo. Una parte de la cosecha se deja para el consumo familiar; una familia de cinco miembros deja para consumo alrededor de 70 kg de frijol y una cantidad de semilla para la próxima siembra (promedio 90 kg); de maíz se guarda alrededor de 630 a 730 kg para consumo de la familia y de los animales domésticos. El frijol se almacena exclusivamente en toneles o barriles con capacidad de 204 kg (4,5 qq). El maíz se almacena tanto en toneles, desgranado, como en tusa; en este caso las mazorcas se guardan en pequeñas bodegas y se coloca un soporte sobre el que se apila el maíz. En ninguno de los casos se aplican productos para proteger los granos contra gorgojos.
- Igual a la del agricultor.
- Corrido de cuestionario para estudio inicial de finca, planificación día de campo.
- 1-14 Manejo de rastrojos; En el verano se introducen los animales domésticos a los terrenos de cultivo para que se alimenten de los rastrojos de maíz y frijol, dada la carencia de pastos en los potreros.
- Igual a la del agricultor.
- Corrido de cuestionario para estudio inicial de finca, planificación día de campo, reconocimiento de área, motivación de agricultores.

o requisitos necesarios en términos de recursos, estrategias, métodos y apoyo adicional a una posible campaña de transferencia más amplia para la tecnología.

En los períodos en que corresponde comunicar un mensaje, el programa de trabajo incluye visitas a las fincas para su entrega y control de información.

En los períodos en que no corresponde entrega de mensaje, las fincas serán visitadas para controlar el comportamiento de la técnica en observación, la reacción y opinión del agricultor y efectuar otras observaciones sobre la finca y el área. En cada período debe haber también una rutina de actualización de archivos y manejo de información.

Colección de información

Los propósitos de la V/T exigen cuidado en la colección, análisis y evaluación de la información generada durante el ejercicio. Durante este primer ejercicio, en el cual también se estaba desarrollando el método, ello no se cumplió del modo como sería recomendable.

Hay tres momentos claves que determinan el tipo y objeto de la información a coleccionar y evaluar durante la V/T:

a. Durante la preparación de cada mensaje técnico. Se evalúa la complejidad del mensaje, tanto respecto a su transmisión como a sus exigencias en cuanto a método, materiales de apoyo y capacidad (entrenamiento) del personal que lo entregará. Lo que se busca es deducir qué sería necesario en términos de métodos de comunicación, capacitación de los asistentes de campo y de materiales de apoyo (insumos u otros) durante una campaña de difusión más amplia.

b. Durante la entrega del mensaje. Se evalúa nuevamente la complejidad del mensaje pero también el entrenamiento del personal encargado de la preparación del mensaje y el apoyo que se dio a los agricultores. Como siempre, se busca aprovechar el ejercicio como un ensayo que permita ganar experiencia para mejorar y hacer más efectiva la posible campaña de difusión posterior.

c. Después de la entrega del mensaje. Se evalúan los efectos o consecuencias del mensaje mismo y del proceso de entrega. Interesa analizar los efectos sobre el ánimo y opinión del agricultor (qué le gustó, qué le molestó, qué debe mejorarse); los efectos técnicos y económicos del cambio propuesto, y en relación con el comparador (se notan, son los esperados, qué falló, qué resultó, qué debería mejorarse); la interacción del mensaje, de sus requisitos y sus productos con otras actividades en la finca (qué conflictos hay debido a competencias por mano de obra u otros recursos, por qué, qué debería mejorarse, qué otro beneficio o problema se anticipa para su aplicación a nivel de finca);

la interacción del mensaje, de sus requisitos y sus productos con el ambiente y mercado local (qué conflictos o complementariedades se prevén, por qué, qué requisitos de recursos y temporalidad y calidad de la producción, qué debería mejorarse).

La información debe colectarse e interpretarse de forma tal que permita separar y evaluar cabalmente los efectos del mensaje en sí y los métodos y capacidad del personal que lo está transfiriendo. El efecto del mensaje debe interpretarse también en el contexto del año experimentado, para proyectarse al futuro. Por ejemplo: ¿fue ese un año normal, seco o muy húmedo para el área? ¿cuáles la probabilidad de años así? ¿cuál es la inferencia respecto a la conveniencia de utilizar lo propuesto según esas observaciones? Lo mismo debería estudiarse en relación con las condiciones generales de mercado de los productos involucrados.

Durante el ejercicio de 1982, y como primer intento metodológico para coleccionar la información descrita, se diseñaron varios formularios e instructivos. La experiencia mostró que estos formularios podrían ser mejorados. Los formularios utilizados fueron los siguientes:

Formulario Uno (F-1). Se refiere a la identificación y definición del mensaje específico; registra asimismo la forma y canal de comunicación que se empleará, la preparación del personal y material para comunicar el mensaje y para capacitar a los agricultores en su ejecución. Su manejo fue responsabilidad del agente de validación.

Formulario Dos (F-2). Sirve para evaluar la reacción del agricultor ante la entrega del mensaje y estimar la posibilidad de que el agricultor pueda efectuar el cambio considerando la complejidad del mismo o la forma de transmitirlo; asimismo, para evaluar la capacitación recibida por los asistentes y la preparación de los materiales e insumos que se entregaban a los agricultores. Su manejo fue responsabilidad de los asistentes de validación, debía ser llenado inmediatamente después de entregar cada mensaje.

Formulario Tres (F-3). Diseñado para evaluar la percepción por parte del agricultor de las diferencias entre los requisitos de la técnica propuesta y los de la técnica propia, así como su reacción y receptividad ante ello. Debía ser llenado por los asistentes de validación con base en conversaciones con el agricultor, después de la entrega del mensaje.

Formulario Cuatro (F-4). Preparado para evaluar la percepción por parte del agricultor de los efectos de la técnica propuesta, en relación con el comparador, y su reacción o receptividad ante ello, como un indicador de la posibilidad de adopción del cambio. Debía ser completado por los asistentes de validación con base en conversaciones con cada agricultor colaborador

algún tiempo después de la entrega del mensaje, cuando sus efectos eran claros en el campo.

Además de esos formularios, durante el año se llevó un control periódico (también mediante registro) de todas las actividades de manejo en la parcela de validación y la testigo para contabilizar la mano de obra, servicio, materiales e insumos que se emplearon en el tiempo, como también los productos y subproductos generales. Esos datos fueron la base para las evaluaciones técnico-económicas de ambas tecnologías y su comparación.

También se llevó a cabo una encuesta inicial de finca, labor que trató de establecer la distribución de los sistemas de producción dentro de las fincas, para hacer una estimación de la importancia de éstos. Por otra parte se intentó obtener los limitantes técnicos y socioeconómicos de los productores.

Por último, se llevó a cabo otra encuesta que trató de identificar y establecer los medios para la obtención de conocimientos técnicos utilizados por los productores de escasos recursos; en esta encuesta se entrevistó a 50 agricultores de la zona.

Fuera de la metodología, pero como parte del ejercicio realizado, durante el año 1983 se hicieron algunas observaciones complementarias o de seguimiento. Ello fue posible debido a la naturaleza del estudio metodológico del proyecto; en la práctica no se esperaba esa oportunidad.

El seguimiento incluyó la entrevista a los agricultores colaboradores del año anterior, una muestra de sus vecinos en el área y una muestra de los agricultores que asistieron a días de campo en las fincas de colaboradores. En cada caso se utilizó también un registro especial como guía para la conversación y para facilitar el análisis e interpretación de la información. El propósito de ese seguimiento fue evaluar qué proporción de la tecnología propuesta era recordada, qué se estaba aplicando y por qué (o por qué no) se estaba aplicando aquello que se recordaba bien.

Un recuento de todos los formularios empleados para este control de información durante el ejercicio se encuentra en un documento aparte (CATIE, 1985).

El tipo de información y la cantidad que se necesita coleccionar requiere un buen sistema de archivo. En el ejercicio se mantuvo un registro por cada agricultor. También se mantuvo registro sobre las actividades desarrolladas, materiales, personal y dinero utilizado, apoyo recibido y coordinación general.

El orden y control en el manejo de la información es clave tanto para guiar la ejecución del trabajo de campo, como para el manejo, análisis y evaluación de resultados de acuerdo con los objetivos de la V/T. Como guía para el control de información, cada equipo de V/T fue orientado con base en el documento de trabajo Archivo de Control para los Equipos de Validación.

Selección de los agricultores colaboradores

Como primera actividad se visitó, en El Rosario la Agencia de la Secretaría de Recursos Naturales y los Departamentos de Crédito Agropecuario de los bancos de la zona. Se explicó a los funcionarios los propósitos de la V/T y la necesidad de seleccionar colaboradores representativos y bien ubicados en el área y se consideró la posibilidad de utilizar las parcelas para demostración.

La información proporcionada por las diferentes instituciones permitió preparar una lista de agricultores, con registro de algunas de sus características y ubicación. con esa lista se organizó un programa de visitas y contacto con líderes campesinos, con el fin de organizar reuniones, explicar el proyecto y proceder a la selección final.

En dichas reuniones se identificaron 30 agricultores colaboradores (Cuadro 18), sobre las siguientes condiciones principales: que fueran pequeños productores, que estuvieran dispuestos a colaborar, que utilizaran el sistema maíz-frijol y que su finca fuera accesible durante todo el año, además de estar bien ubicada para efectos de demostración.

Durante esas reuniones también se dejó claro cuáles serían las responsabilidades por parte del equipo del Proyecto y por parte de los colaboradores.

El Proyecto proporcionaría:

- Los insumos extraordinarios y necesarios para la parcela de validación.
- La comunicación y la capacitación necesarias para el agricultor sobre la innovación.
- Los productos resultantes en ambas parcelas (validación y comparador) serían del colaborador, con excepción de las muestras que fueran necesarias.

El agricultor debería:

- Recibir y discutir los cambios técnicos sugeridos e implementarlos en la forma en que los hubiera captado y considerado apropiados.
- Ejecutar todas las labores de manejo rutinario en ambas parcelas.
- Suministrar a los asistentes de validación la información sobre sus parcelas y la finca que fuera pertinente al ejercicio.

Una vez seleccionados los colaboradores y conocida su ubicación, se establecieron los sectores de atención para el asistente asignado a la alternativa maíz-frijol en El Rosario (Fig. 6). Den-

tro del sector se establecieron rutas de visitas para cada día hábil cada dos semanas. La intención era que en cada ruta diaria el asistente pudiera atender adecuadamente los agricultores involucrados, generalmente cercanos uno del otro, considerando que se transportaba en motocicleta. Cada ruta diaria podría tener de cuatro a cinco colaboradores.

Cuadro 18. Agricultores seleccionados, área total, área de parcela V/T y fecha de siembra. El Rosario, Comayagua, 1982.

Nº	Colaborador	Area total (ha)	Area parcela V/T (m ²)	Fecha de siembra
1	Aníbal Vijil	2,1	400	10-05-82
2	Israel Bustillo	1,0	400	12-05-82
3	Antonio Pereira	2,0	400	14-05-82
4	Napoleón Vijil	4,2	400	17-05-82
5	Daniel Orellana	1,0	400	18-05-82
6	Rubén Carranza	0,7	400	19-05-82
7	Marcos Turcios	3,2	400	19-05-82
8	Moisés Recarte	2,1	400	19-05-82
9	Valentín Recarte	2,1	440	19-05-82
10	Salvador Valladares	3,2	484	20-05-82
11	Arnulfo Donaire	1,4	434	20-05-82
12	José Palencia	3,5	408	20-05-82
13	Roberto Castañeda	2,0	400	20-05-82
14	Gaspar Vijil	0,7	435	20-05-82
15	Pablo Rivera	1,0	426	21-05-82
16	Plan de Honduras	1,0	429	24-05-82
17	José C. Castañeda	0,7	408	24-05-82
18	Jesús Machado	1,4	400	25-05-82
19	Gustavo Donaire	4,2	400	25-05-82
20	Pedro Castañeda	4,2	400	25-05-82
21	Edgardo Donaire	0,5	460	26-05-82
22	José R. Machado	1,4	464	26-05-82
23	Julián Castañeda	2,8	395	26-05-82
24	Maximiliano Vijil	0,7	432	27-05-82
25	Alberto Rivera	1,4	413	31-05-82
26	Valentín Dubón	3,0	465	01-06-82
27	Trinidad Reyes	2,1	445	01-06-82
28	Julio Machado	3,5	450	04-06-82
29	Hermógenes Castañeda	3,5	480	05-06-82
30	Daniel Castañeda	2,1	432	08-06-82

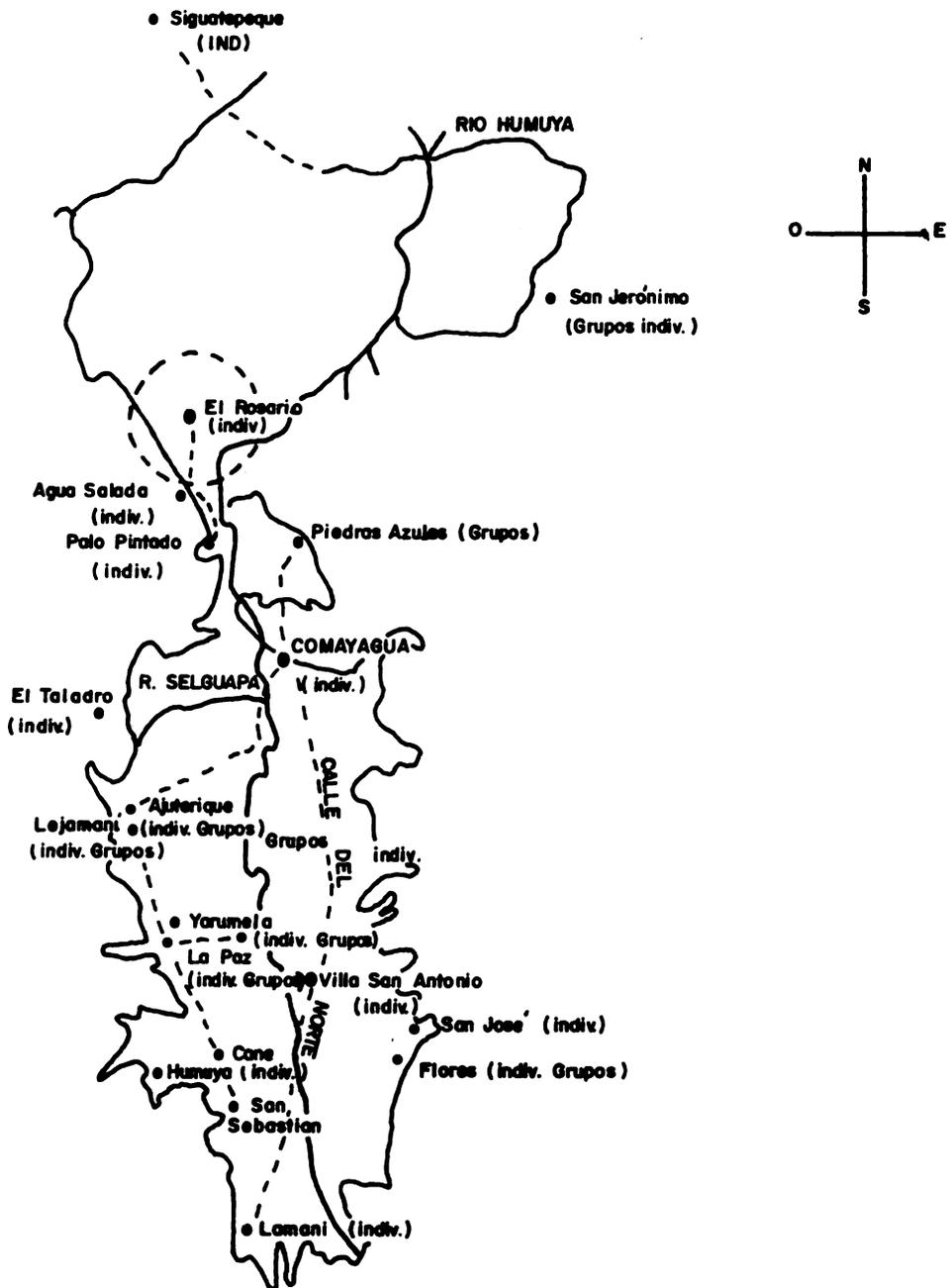


Figura 6. Croquis del área atendida durante el ejercicio de VIT de maíz-frijol, El Rosario, 1982.

Instalación de parcelas de validación

La ubicación y delimitación de las parcelas se efectuó en conjunto por los técnicos del proyecto y cada agricultor colaborador. Deberían estar dentro del mismo terreno que el agricultor utilizaría con el sistema en estudio y su tecnología tradicional. Dentro de ese terreno se seleccionaron partes representativas y fácilmente visibles para observaciones y demostraciones. Cada parcela tuvo un área de 400 m²; se ubicaron en el lugar de la finca que el productor recomendó dentro de su área de siembra de maíz-frijol en relevo.

Actividades rutinarias

El trabajo durante el ciclo de cultivo estuvo dividido en períodos en los cuales se repetían ciertas actividades. Se trató de que estos períodos fueran de dos semanas, con el fin de establecer una disciplina y facilitar la colaboración de los agricultores. Sin embargo, en esta clase de experiencias esto no puede ser totalmente inflexible y el período puede cambiar en diferentes partes del ciclo productivo.

El trabajo rutinario incluía la revisión del calendario de manejo y mensajes en la alternativa, preparación de los asistentes y materiales para el trabajo del período, visita a las fincas y manejo de la información obtenida.

Revisión del calendario de manejo del sistema y mensajes

La revisión del calendario de manejo y de mensajes (Cuadro 17) determinó el tipo de actividades para el período correspondiente. Estas son algo diferentes en los casos en que hay un mensaje que entregar y en aquellos en que no lo hay.

Esta revisión es responsabilidad del agente de validación y debe hacerse a tiempo, con el propósito de planear toda la preparación y ejecución de las actividades requeridas para el período.

En caso de que corresponda un mensaje, éste debe estructurarse para facilitar su enseñanza a los asistentes y entrega a los agricultores. El agente de validación puede tomar nota de las dificultades o requisitos encontrados para ello, como antecedentes para esfuerzos posteriores de investigación o extensión. Esto incluye la identificación de los insumos necesarios, que serán proporcionados a los agricultores calculando las cantidades por parcela y la determinación de cómo se obtendrán. Ello también puede plantear algunas dificultades que anticipen problemas futuros: ¿se dispone realmente de esos insumos en el área? ¿las cantidades recomendadas coinciden con medidas conocidas y prácticas para los agricultores, o no?

Preparación de asistentes y materiales

La preparación de asistentes y materiales para las actividades del período debe realizarse teniendo en cuenta la sección anterior. Asimismo, deben registrarse todos los problemas enfrentados, que anticipen dificultades o requisitos especiales para posteriores campañas de transferencia. Es preciso anotar, en particular, aquellos requisitos asociados directamente con las características del mensaje (complejidad, novedad, tipo y cantidades de insumos requeridos ya conocidos o no).

La preparación de los asistentes debe incluir prácticas para asegurar que ellos puedan elaborar lo que comunicarán al agricultor y que puedan comunicarlo adecuadamente. Asimismo, debe preparárseles bien para la colección de información de las parcelas o de entrevistas a los colaboradores, según corresponda. Eso puede incluir la necesidad de prepararlos en el manejo de cuestionarios o registros y en métodos generales de muestreos y colección de información.

La preparación de material implica conseguirlo y dejarlo listo para su entrega a los agricultores. Esto lo hacen en conjunto el agente y los asistentes de validación. Lo adecuado es calcular y preparar las cantidades necesarias para la parcela de cada agricultor, incluso con etiquetas en los paquetes. Ello facilitará su distribución posterior.

Visitas a las fincas

Una vez preparados los asistentes, ellos deben visitar las fincas que les corresponden, siguiendo sus rutas y días correspondientes. Esas visitas tienen como finalidad entregar el mensaje y materiales correspondientes y controlar y coleccionar la información correspondiente al período. Los mensajes fueron preparados por el agente de validación y el asistente 15 días antes de ser expuestos al agricultor.

Entrega del mensaje y materiales

El asistente debe proceder a dar el mensaje y materiales correspondientes, del modo como fue entrenado. Debe tomar nota de cualquier dificultad que encuentre o de cambios que se vio precisado a hacer. También debe esforzarse en anotar si las dificultades encontradas se deben a la naturaleza del mensaje mismo o a la forma en que se le entrenó para comunicarlo. Esa información es importante para mejorar campañas posteriores.

La "entrega del mensaje" implica que el asistente se asegure que el agricultor pueda ejecutar lo que se le recomienda. Esto puede demandar una demostración o un trabajo práctico conjunto, lo cual se debe anotar, o incluso una capacitación mucho más cuidadosa y larga, lo cual también debe registrarse, pues permite anticipar requisitos estrictos para una transferencia masiva de

ese mensaje. Lo ideal es que esta entrega se haga unos días antes de que el agricultor ejecute su tarea en la parcela, para que lo haga sin interferencias. En la entrega también debe conversarse con el agricultor para conocer su opinión respecto a lo que se le está proponiendo, su actividad general y expectativas. Es preciso recordar los aspectos anticipatorios de transferencia incluidos dentro del ejercicio de V/T.

Control y colección de información

El principal producto de la V/T es la información que permita validar la bondad técnico-económica esperada de la innovación que se está observando bajo manejo del agricultor y anticipar la conveniencia, requisitos e impacto potencial de una transferencia masiva de la misma.

El tipo de información y los procedimientos de colección ya se han discutido. La colección también se hace durante las visitas a las fincas; los asistentes deben estar bien preparados y equipados para ello. Esta preparación y equipamiento se relaciona principalmente con la forma de manejar diversos registros y formularios cuya función es ayudar a ordenar y procesar la información.

Hay que tener claro permanentemente que el propósito de la V/T es proporcionar elementos de juicio para decidir si es conveniente difundir la tecnología y saber qué sería necesario para hacerlo efectivamente.

Los momentos claves para el control y colección de información pueden situarse así: a) durante la preparación de los mensajes y preparación del personal y materiales; 2) durante la entrega del mensaje y materiales al agricultor; 3) después de la entrega del mensaje observado, recogiendo la experiencia y reacción del agricultor durante su ejecución y estudiando su efecto en el uso de recursos y generación de productos, empleo e ingresos para la finca.

Este control y colección de información es responsabilidad de los asistentes de validación, aunque requiere una supervisión estricta por parte del agente de validación. Esa supervisión, además de cuidar que la colección se haga bien y en forma completa, sirve para recuperar información faltante en caso de defectos. La experiencia vivida en el caso de El Rosario aconseja mucha atención en este aspecto clave para lograr la efectividad del trabajo total de V/T.

Archivo y manejo de información

La información colectada durante la preparación del mensaje, su entrega y seguimiento de sus efectos en el sistema y la finca es bastante. Por lo mismo, y para facilitar y acelerar su análisis e interpretación, debe ser manejada ordenadamente. Ello requiere estructurar archivos por agricultor y por tipo de informa-

ción. Si se considera que el ejercicio debe ser un anticipo de lo que sucedería durante la operación y manejo de una transferencia masiva de la tecnología en observación, la información debe ser ordenada también por áreas clave, tratando siempre de permitir una identificación y cuantificación de requisitos y resultados.

Durante el ejercicio de V/T se trataron de estructurar, con algún éxito, archivos con las áreas y subáreas de control que aparecen en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Archivo del ejercicio de V/T. Areas y subáreas de control.

Areas	Subáreas
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> . Tecnologías producidas . Gente entrenada . Gente informada y participando
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> . Investigación . Entrenamiento . Proyección - extensión
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> . Personal . Presupuesto de operación . Equipo y herramientas . Insumos
Coordinación y Apoyo	<ul style="list-style-type: none"> . Planificación (objetivos y presupuesto para el proyecto) . Evaluaciones . Entrenamiento . Otro apoyo (documentación, biblioteca, etc.) . Coordinación - supervisión

Dentro de cada área o subárea la información se ordena geográficamente, por agricultor y cronológicamente, con el propósito de facilitar su ubicación y manejo.

Actividades de apoyo y proyección

Estas actividades incluyeron supervisión del trabajo de campo, días de campo y otras.

Supervisión

La supervisión del trabajo de campo es un aspecto en el que se debe insistir; permite asegurar que la información necesaria está completa, a la vez que se evalúan los métodos utilizados, el entrenamiento y la motivación proporcionados, además de la capacidad y actitud del personal. Esta supervisión es realmente un apoyo, pues permite ajustar y hacer más efectivos y eficientes los métodos utilizados y el trabajo realizado en cada nivel de ejecución.

La experiencia del caso en estudio mostró que los descuidos en esta supervisión motivaron vacíos de información y desmotivación del personal, lo que luego afectó el cumplimiento de los objetivos del ejercicio de V/T. Parte de este cuidado consiste en asegurar que los asistentes programen la reposición de visitas faltantes a las fincas, por motivos de fiestas, enfermedad y otros.

Esta supervisión es clave a nivel de asistentes de validación; el agente de validación debe planificarla como parte de su rutina de trabajo. También es fundamental que el agente de validación sea supervisado por una coordinación más alta; ello es crucial para reforzar a tiempo el trabajo con recursos, entrenamiento y otros apoyos identificados como necesarios. En El Rosario se realizaron evaluaciones por medio del personal de la Secretaría de Recursos Naturales y por el personal del equipo central de ROCAP en CATIE.

Días de campo

Cuando la tecnología muestre bondades y sea bien evaluada por los agricultores colaboradores, las parcelas de V/T pueden utilizarse como parcelas demostrativas. Ello permite montar días de campo para agricultores y técnicos del área, donde la mayor parte de las presentaciones pueden ser hechas por los mismos agricultores colaboradores. Esto facilita y hace más efectivo el esfuerzo.

En El Rosario se organizó un día de campo en el que participaron agricultores colaboradores, agricultores no colaboradores y técnicos de las instituciones nacionales. En ese día de campo fueron presentados los avances de la innovación y el método de V/T a los participantes.

Otras actividades de proyección

El esfuerzo de V/T debe aprovecharse al máximo; ello se logra reforzando las actividades de proyección para los agricultores o para los técnicos, particularmente investigadores, cuando se identifican problemas.

Así, en El Rosario, además del día de campo se organizaron reuniones para discusión o charlas con agricultores o con personas de instituciones nacionales como SRN, PNIA, BANADESA e INA.

Análisis, evaluación y documentación de resultados

El análisis y evaluación de resultados ya se ha presentado en este documento, con base en la metodología expuesta en el documento "Evaluación de Resultados de Parcelas de Validación/Transferencia en el Desarrollo de Tecnologías Agrícolas para Areas Especificas" preparado a tal efecto (Navarro, documento en preparación).

Los diferentes pasos del análisis y evaluación están determinados por los objetivos propuestos para la V/T. Además, la secuencia de pasos de análisis se plantea como una serie de condiciones que debe cumplir la alternativa para ser recomendada finalmente. Ello significa que, en caso de resultados no favorables, esta evaluación puede rechazar la alternativa en los primeros pasos, con lo cual se hacen innecesarios los siguientes. El caso aquí presentado tiene también un objetivo de presentación metodológica; por tal causa, se ha tratado de realizar un análisis lo más completo posible para demostración.

Dado los objetivos planteados para la V/T, el desarrollo metodológico aún no está completo. Falta estudiar más los siguientes aspectos: 1) la forma de estimar la aceptabilidad, adopción e impacto de la innovación (beneficio social); 2) la forma de estimar los requisitos y costos de su transferencia (costo social); ello conduce a 3) la recomendación final estricta (¿es o no conveniente transferir la tecnología? ¿cómo y con qué recursos?). Esto significa que hasta ahora se puede evaluar la bondad técnico-económica de la innovación a nivel individual (por agricultor), pero falta hacerlo a nivel social, con el propósito de decidir estrictamente si es o no recomendable un esfuerzo institucional para su transferencia. Estas reflexiones quedan como inquietud para futuros proyectos que permitan profundizar en estos aspectos.

Actividades de seguimiento

En el caso presentado, que se desarrolló durante 1982 en El Rosario, Honduras, se realizó un seguimiento durante 1983. Este seguimiento, efectuado para ver qué quedaba o se reflejaba del ejercicio del año anterior y por qué, se hizo a los siguientes niveles: 1) agricultores que participaron en la V/T, 2) vecinos de esos colaboradores, 3) agricultores que habían asistido a días de campo u otro evento de difusión asociado con la V/T.

Ese seguimiento no fue propuesto inicialmente como una necesidad metodológica. Se realizó porque: 1) el proyecto se extendió un año más, 2) no hubo una campaña más intensa de difusión

en el area por las instituciones nacionales, 3) se necesitaba intentar una comprobación de lo encontrado durante 1982 y términos de aceptabilidad de las técnicas propuestas.

Dicho seguimiento se basó en visitas a fincas seleccionadas, dentro de cada grupo, para entrevistas y observaciones relacionadas con opciones sobre la innovación.

Metodológicamente, este seguimiento se recomienda sólo si hay tiempo disponible, y con el propósito de estimar mejor la aceptación, adopción e impacto de la innovación en el área. Lo que se busca, sin embargo, es que las conclusiones necesarias se obtengan durante el ejercicio efectuado durante un ciclo para el sistema estudiado.

BIBLIOGRAFIA



BIBLIOGRAFIA CITADA

- CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1983. Caracterización climática del Valle de Comayagua y La Esperanza. Turrialba, C.R. CATIE. 38 p.
- _____. 1984a. Caracterización ambiental y de los principales sistemas de cultivo en fincas pequeñas. Comayagua, Honduras, Turrialba, C.R. Proyecto SIPRO-CATIE-ROCAP. 179 p. (Serie técnica, Informe técnico nº 42).
- _____. 1984b. Caracterización ambiental y de los principales sistemas de cultivo en fincas pequeñas. La Esperanza, Honduras. Turrialba, C.R. Proyecto SIPRO-CATIE-ROCAP. 123 p. (Serie técnica, Informe técnico nº 41).
- _____. 1984c. Alternativa de manejo para el sistema maíz-frijol. El Rosario, Honduras: descripción y evaluación en fincas pequeñas. Turrialba, C.R. Proyecto SIPRO-CATIE-ROCAP. 106 p. (Serie técnica, Informe técnico nº 48).
- _____. 1985. Validación/Transferencia en el desarrollo de mejores técnicas agrícolas: material de entrenamiento. Turrialba, C.R. Proyecto SIPRO-CATIE-ROCAP. 67 p. (Serie Materiales de Enseñanza nº 23).
- DURON, A. et al. 1981. Control de la babosa (*Vaginulus* sp) y otras plagas del frijol con mofosfolan (Cytrolane 2 % G) aplicado al suelo. Tegucigalpa, Hond. Secretaría de Recursos Naturales. 31 p.
- HONDURAS. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA. 1979. Análisis y resultados de las encuestas sobre preparación de suelos en La Paz y conservación de suelos en El Rosario. Comayagua, Hond. 37 p.
- _____. 1981a. Memorias de la reunión anual del PNIA. La Esperanza, Intibucá, Hond. 143 p.
- _____. 1981b. Informe técnico de actividades desarrolladas por el Programa de Investigación Agropecuaria en 1980. Comayagua, Hond. 143 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- AMERICAN PHYTOPATOLOGICAL SOCIETY. 1973. A compendium of corn diseases. Minesota APS. 64 p.
- ARZE, J. 1980. Consideraciones para ampliar la validez de resultados de investigación. Turrialba, C.R. CATIE. 13 p. (mimeograf.).
- CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1984. Alternativa de manejo para el sistema maíz-maicillo (Comayagua, Honduras). Descripción y evaluación en fincas pequeñas. Turrialba, C.R. Proyecto SIPRO-CATIE-ROCAP. 110 p. (Serie técnica, Informe técnico nº 45).
- _____. 1983. Informe Anual 1982. Comayagua, Honduras. Turrialba, C.R. CATIE. 139 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1978. Problemas de campo en los cultivos de frijol de América Latina. Cali, Col. CIAT. 136 p.
- CENTRO INTERNACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO. 1974. Enfermedades del maíz. México, D.F. s.n. 77 p.
- _____. 1980. Planeación de tecnologías para los agricultores. Conceptos y procedimientos. México, D.F. s.n. 71 p.
- DALRYMPLE, D. 1969. Technological chance in agriculture. Effects and implications for the developing nations. Washington, D.C. Department of Agriculture. 82 p.
- DIAZ, R. 1982. Caracterización y relaciones ambiente-manejo en sistemas de frijol y sorgo asociados con maíz en Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. Universidad de Costa Rica/CATIE. 118 p.
- ESCOBAR, G. y SHENK, M. 1981. Validación de dos opciones tecnológicas para el sistema de producción maíz-maíz utilizado por los pequeños agricultores del atlántico de Costa Rica. Turrialba, C.R. CATIE. 36 p.
- HONDURAS. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA. 1979. Proyecto sistemas de cultivo (Honduras), CIID-SRN-CATIE. Informe de avance febrero 1978-febrero 1979. Comayagua, Hond. 46 p.
- _____. 1980. Los granos básicos en su aspecto económico. Tegucigalpa, Hond. IICA. s.p.

- HONDURAS. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA. 1982. Proyecto sistemas de cultivo (Honduras), CIID-SRN-CATIE. Informe de avance abril 1980-abril 1981. Comayagua, Hond. 67 p.
- _____. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 1978. Proyecto piloto de maíz y frijol PROMYF. Resultados de comprobación de tecnología en fincas de agricultores. Ciclo agrícola 1976-1977. Tegucigalpa, Hond. 54 p.
- _____. 1980. Proyecto piloto de maíz y frijol PROMYF. Informe técnico. Resultados de comprobación de tecnología en campos de los agricultores. Ciclo agrícola 1977-1978. Danlí, El Paraíso, Hond. 87 p.
- _____. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. DIRECCION AGRICOLA REGIONAL CENTRO OCCIDENTAL. 1980. Informe técnico de actividades desarrolladas por el Programa de Investigación Agropecuaria en 1979. Comayagua, Hond. 28 p.
- MONGE, L. 1981. Cultivos básicos. San José, C.R. UNED. 298 p.
- MORENO, R. 1979. Algunos sistemas de producción de cultivos anuales de pequeños agricultores en el Istmo Centroamericano. In Curso sobre Control Integrado de Plagas en Sistemas de Producción de Cultivos para Pequeños Agricultores (1979, Turrialba, Costa Rica). [trabajos presentados]. 1980. Turrialba, C.R. CATIE. v.1. p-35-65.
- _____. 1980. Localización de sistemas de producción de cultivos en Centroamérica. Turrialba, C.R. CATIE. 284 p.
- NAVARRO, L. 1979. Generación, evaluación, validación y difusión de tecnologías agrícolas mejoradas para pequeños agricultores. Turrialba, C.R. CATIE. 31 p. (mimeograf.).
- _____. 1980. Desarrollo de tecnología agrícola apropiada. Conceptos y requisitos. Turrialba, C.R. CATIE. 4 p. (mimeograf.).
- _____. 1981. Opciones o alternativas tecnológicas y su validación por los agricultores. Turrialba, C.R. CATIE. 7 p. (mimeograf.).
- _____. 1982a. Validación o verificación de opciones tecnológicas en fincas y bajo manejo de los agricultores para los que fueron diseñadas en el desarrollo de tecnologías para pequeños agricultores de áreas específicas. Turrialba, C.R. CATIE. 4 p. (mimeograf.).

- NAVARRO, L. 1982b. Evaluación de opciones tecnológicas en fincas y bajo manejo de los agricultores. Turrialba, C.R. CATIE. 26 p. (mimeograf.).
- _____. 1983. Validación/transferencia de opciones tecnológicas mejoradas para agricultores de un área definida. In Curso corto de Validación/Transferencia y Métodos de Comunicación (1983, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala). |trabajos presentados|. Turrialba, C.R. CATIE. 19 p.
- NORMAN, D. 1980. El método de investigación en sistemas agropecuarios: su pertinencia para el pequeño agricultor. Michigan State University. Department of Agriculture Economics. Report nº 5. 30 p.
- _____., PERRIN, R. and WINKELMANN, D. 1976. Impediments to technical progress on small verans large farms. Mexico, D.F. CYMMYT. 11 p.
- PALMA, M. 1981. Fertilización con nitrógeno y fósforo en un sistema de cultivo de maíz y frijol en relevo en El Rosario, Comayagua. Informe de servicio social presentado a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo. La Ceiba, Hond. CURLA. 61 p.