



Centro Tecnológico de Investigación y Transferencia Agrícola
26 SET 1985
CID-FAR
Turrialba, Costa Rica

**REUNION INTERNA
DE DISCUSION SOBRE
VALIDACION/TRANSFERENCIA
EN LA METODOLOGIA
DE DESARROLLO
DE TECNOLOGIA APROPIADA**

C463

CATIE
ST
IT-78





SERIE TECNICA
Informe técnico Nº 78

**REUNION INTERNA
DE DISCUSION SOBRE
VALIDACION/TRANSFERENCIA
EN LA METODOLOGIA
DE DESARROLLO
DE TECNOLOGIA APROPIADA
(1982. Turrialba, Costa Rica)**



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.

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

Departamento de Producción Vegetal

Turrialba, Costa Rica

Junio de 1986

El CATIE es una asociación civil sin fines de lucro, autónoma con carácter científico y educacional, que realiza, promueve y estimula la investigación, capacitación y cooperación técnica en la producción agrícola, animal y forestal, con el propósito de brindar alternativas a las necesidades del trópico americano, particularmente en los países del Istmo Centroamericano y de las Antillas. Fue creado en 1973 por el Gobierno de Costa Rica y el IICA. Acompañando a Costa Rica como socio fundador, han ingresado Panamá en 1975, Nicaragua en 1978, Honduras y Guatemala en 1979 y República Dominicana en 1983.

El Proyecto de Investigación y desarrollo de tecnología en sistemas de producción para fincas pequeñas (SIPRO-CATIE-ROCAP) es resultado de un convenio de cooperación técnica entre el CATIE, la Oficina de Programas Centroamericanos (ROCAP) de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (AID) y las instituciones nacionales de investigación agropecuaria de los países centroamericanos. El Proyecto, cuya ejecución comenzó en 1979, tiene como objetivo principal desarrollar una metodología de investigación aplicada y para la demostración y aplicación de resultados sobre metodologías de producción validadas a nivel de campo, que contribuyan a mejorar los sistemas de producción de los pequeños y medianos productores del sector rural centroamericano.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y
Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, 1986.

ISBN 9977-951-81-0

304.483063

C397 Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Reunión Interna de Discusión sobre Validación/Transferencia en la Metodología de Desarrollo de Tecnología Apropriada (1982 : Turrialba, C.R.)

Informe.-- Turrialba, C.R. : CATIE, 1986.

283 p. ; 24 cm. -- (Serie técnica. Informe técnico / CATIE ; no. 78)

ISBN 9977-951-81-0

1. Transferencia de tecnología 2. Agricultura
- Tecnología 3. Tecnología apropiada. I Título
II. Serie

AGRINTER E15

CONTENIDO

	<u>Página N^o</u>
PROLOGO	iii
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS DE LA REUNION INTERNA DEL DPV.....	4
PRODUCTOS ESPERADOS DE LA REUNION	4
METODOLOGIA EMPLEADA.....	4
PARTICIPANTES	6
PROGRAMA DE TRABAJO	7
DESARROLLO	9
Evaluación de opciones tecnológicas en fincas y bajo manejo de los agricultores (L.Navarro).....	10
La fase de validación dentro del proceso de generación de tecnología: propuesta metodológica (G.Escobar).....	31
Aportes al concepto de validación; dentro de la metodología de desarrollo de tecnolo- gía apropiada . (J.Arze).....	45
PREGUNTAS Y COMENTARIOS GENERALES SOBRE LOS DOCUMENTOS UTILIZADOS EN SUS EXPOSICIONES POR LOS DRS. L. NAVARRO, G. ESCOBAR Y J. ARZE (Síntesis de la versión magnetofónica).....	50
PREGUNTAS Y COMENTARIOS REFERIDOS A LA PRE- SENTACION DE LOS CASOS (Síntesis de la ver- sión magnetofónica).....	54
DISCUSION FINAL DE LA ETAPA DE VALIDACION (Síntesis de la versión magnetofónica)	67
SEGUNDA ETAPA. ANALISIS DEL PROCESO DE INVES- TIGACION EN AREAS DE TRABAJO DESDE 1975.....	73
PERSPECTIVAS DEL DPV EN LOS PAISES EN FUN- CION DEL ANALISIS REALIZADO PARA CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO. (Síntesis de las propuestas formuladas).....	73

ANEXO 1. DOCUMENTOS UTILIZADOS POR LOS DELEGADOS DE CADA PAIS EN SUS EXPOSICIONES	77
Validación de opciones tecnológicas en fincas y bajo manejo de los agricultores en Honduras. (R.Meneses)	79
Validación/transferencia en Nicaragua (E. Berríos)	105
Validación de una alternativa mejorada para el sistema maíz + sorgo de Tejutla, El Salvador en 1981 a 1983 (J.Larios)	115
Validación en la zona oriental de El Salvador, 1982 (H.Amaya)	134
Validación/transferencia en Nicaragua (J.Icaza)	148
Experiencias en validación de tecnología. El Proyecto CATIE/IPPC en la Vertiente Atlántica de Costa Rica (G.Escobar y J. Henao).....	162
ANEXO 2. INFORMES PRESENTADOS POR LOS RESIDENTES NACIONALES	175
Resumen de actividades en Nicaragua 1975-1982 (R.Arias Milla).....	177
Actividades en Guatemala 1978-1981 (D. Kass).....	185
Recuento de las actividades de Investigación del Proyecto ROCAP en Costa Rica (C.Calvo).....	192
La validación de opciones tecnológicas en el contexto del proceso generación-transferencia (A.Palencia).....	219
Proyecto CATIE-ROCAP. Sistemas de producción para fincas pequeñas en Nicaragua (P.Romero).....	225
Proyecto de investigación en sistemas de producción para pequeñas fincas en Honduras (R.Meneses).....	230
Desarrollo del proyecto de investigación en sistemas de producción de cultivos en Panamá. 1980 a 1982, (W.Bejarano).....	266

PROLOGO

El CATIE a través de su Departamento de Producción Vegetal (DPV) desarrolló durante varios años un proyecto regional de investigación en 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) y su ejecución estuvo a cargo de las instituciones nacionales de investigación agrícola y del CATIE como organismo de coordinación.

Uno de los propósitos del Proyecto fue desarrollar y proponer métodos y estrategias para mejorar el mecanismo institucional público de desarrollo y difusión de tecnologías para agricultores de pocos recursos. El Proyecto desarrolló y probó la aplicación de una metodología de investigación en fases, la que empieza 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 sus productores. Luego las opciones propuestas son probadas y evaluadas técnicamente en el área de recomendación y en fincas de los agricultores objetivo. Posteriormente, las propuestas aceptadas técnicamente durante la evaluación se someten a una prueba de validación por una muestra de los agricultores de recomendación y en condiciones de producción normal. Porque el proceso de validación también permite anticipar la conveniencia y requisitos de un probable esfuerzo de difusión y transferencia final de la innovación, se le denominó "Validación/Transferencia" dentro del Proyecto.

Como parte del desarrollo de la metodología se realizaron varias reuniones de discusión técnica. El presente documento informa sobre una reunión de discusión sobre los conceptos y métodos de Validación/Transferencia. Esta reunión fue realizada con participación de todo el personal del Departamento

de Producción Vegetal del CATIE, Turrialba, entre el 15 y 19 de noviembre de 1982.

El documento es parte de los informes técnicos del Proyecto Regional de Investigación en Sistemas de Producción para Fincas Pequeñas (SFPS). Fue preparado por el CATIE a través de su Departamento de Producción Vegetal bajo la responsabilidad técnica del Dr. Luis A. Navarro, Coordinador Técnico de Validación/Transferencia. También contribuyeron los demás miembros del equipo técnico del Proyecto, particularmente los Ingenieros Agrónomos Emilia Solís y Mario Sáenz.

El Sr. Tomás Saraví, editor, el biólogo Ely Rodríguez y el Lic. Héctor Chavarría, tuvieron a su cargo la revisión editorial, diseño y publicación del informe.

A todos ellos y en particular a los técnicos participantes se les agradece su contribución en la reunión y en la preparación de este informe.

Romeo Martínez Rodas
Jefe
Departamento de Producción Vegetal

I. INTRODUCCION*

El Departamento de Producción Vegetal del CATIE ha venido incrementando el número de su personal técnico en forma sostenida durante los últimos años. Las reuniones que involucran a todo el personal se han convertido cada vez en actividades más costosas en términos de dinero y tiempo, que en términos finales son cosas similares. Sin embargo, la retribución obtenida puede compensar lo invertido y espero que así sea en esta oportunidad.

A través del tiempo, el Departamento, en su apoyo a las instituciones nacionales, ha estructurado una metodología de investigación y un tipo característico de accionar técnico en los países que ha llevado a la influencia del CATIE más allá de los límites de Turrialba. Esta proyección externa, a juicio de los países tan necesaria y oportuna, se ha logrado conceptualmente por medio de un libre intercambio de ideas entre el personal del DPV entre sí y entre el personal del DPV y los técnicos de las instituciones de los países. En esta oportunidad, nos hemos reunido con el propósito de discutir internamente un aspecto característico y fácilmente identificable de nuestro accionar técnico: la fase de Validación de opciones técnicas mejoradas.

Antes de referirme específicamente a los objetivos de esta reunión, deseo hacer un breve recuento del estado de nuestros esfuerzos de investigación y desarrollo de tecnología.

La investigación en sistemas de producción de cultivos comenzó en el DPV con un fondo conceptual comparativamente fuerte y con un componente práctico de ejecución bastante débil. En otras palabras, en 1973 sabíamos qué hacer pero no cómo hacerlo. Algunas ideas básicas que hoy aceptamos como cosas diarias, tales como selección, caracterización de áreas y niveles de sistemas de producción, no estaban tan claros en nuestras mentes. Probablemente hoy tampoco lo están tanto como lo estarán mañana. Si no conocíamos bien los sistemas de producción imperantes en Centro América, tampoco conocíamos perfectamente el ambiente en que ellos se desempeñaban.

Paulatinamente esta situación fue cambiando; las fuentes externas de financiamiento nos permitieron enfrentar la realidad de producción del pequeño productor en los países, en forma personal o a través de nuestros residentes. Nuestra proyección externa fue reforzándose para ir construyendo paulatinamente lo que ahora es una metodología de investigación bastante conocida.

Precisamente durante la fase de incremento de nuestra proyección externa fueron diseñados en su mayor parte los experimentos que hoy aportan -o deberían aportar- el grueso de las opciones tecnológicas que debemos validar con mayor número de agricultores.

Actualmente, nuestra capacidad para diagnosticar situaciones de producción, nuestra capacidad de diseño y análisis y nuestra capacidad de organizar la investigación es mayor que antes. Sin embargo, también es conveniente recordar que en forma integral, la investigación en sistemas de producción es relativamente reciente en el ámbito de las ciencias agropecuarias.

* Palabras del Dr. Raúl Moreno, Jefe del Departamento de Producción Vegetal al iniciarse la reunión (1982).

Hago estas rápidas consideraciones históricas con el propósito de enmarcar la discusión futura en una dimensión temporal adecuada. En esta reunión vamos a discutir diversos aspectos de la fase de validación de opciones tecnológicas mejoradas; al analizarla deberemos, sin duda, tocar otros aspectos metodológicos que están estrechamente relacionados. Debemos conservar en esa discusión un justo equilibrio para juzgar técnicamente los resultados de lo que se diseñó ayer.

Es en la fase de validación tecnológica con agricultores donde verdaderamente se aprecia si la opción tecnológica generada a través de la investigación incluye o no todos los ingredientes necesarios para constituirse en una recomendación que cubra totalmente las fases necesarias para operar integralmente un sistema en una finca.

Sin ánimo de interferir en el desarrollo normal de esta reunión, me atrevería a sugerir algunos puntos que me parece interesante discutir:

¿Es la metodología de desarrollo de tecnología un todo indivisible o pueden las diversas fases -validación en ese caso- discutirse por separado? Si discutimos las fases por separado y asignamos responsabilidades separadas en cada fase metodológica, ¿no caeríamos en un proceso de atomización y una vuelta atrás a especialidades como caracterización, diseño, estudios de campo, etc? Siempre hemos dicho que la especialización excesiva y la falta de coordinación son culpables del bajo rendimiento que existe acerca de los sistemas de producción de los pequeños agricultores.

Otra pregunta interesante consiste en averiguar si en la fase de caracterización de los sistemas y el ambiente se está verdaderamente recopilando información relevante para investigar y "armar" mejores sistemas o, por el contrario, se peca de exceso de información en ciertos aspectos y de falta de ella en otros. Personalmente, tengo la impresión que nuestra caracterización es insuficiente en aspectos agronómicos.

¿Estamos realizando verdaderamente la caracterización de los agricultores con la idea de que ellos son representantes de un universo en el cual deben probarse posteriormente en forma extensiva los resultados de nuestra investigación?

¿La fase de caracterización está tomando tiempo y energía determinados científicamente o por el contrario se hace para cumplir metas establecidas por otras consideraciones? Si la caracterización inicial se realiza para cumplir otras consideraciones, ¿qué papel está jugando el diagnóstico dinámico actualmente?

Mi preocupación por la fase de diagnóstico sólo se limita a la relación obvia entre "buena caracterización" - buen diseño - experimento relevante fácil validación".

Si se entiende por diseño aquella fase conceptual de la metodología que dice qué hacer en el campo o en el laboratorio y cómo organizarlo para que se logren los propósitos en forma eficiente, tal vez no se está manejando bien la fase metodológica, que está provocando problemas al final, cuando se obtienen los resultados de la experimentación.

En la fase de prueba de campo, es interesante comprobar si verdaderamente se están separando conceptualmente aquellos experimentos que aportan conocimientos que constituyen unidades mayores, más cercanas a los sistemas productivos.

También resultaría provechoso discutir si el análisis que se está realizando acerca de cada experimento se hace para satisfacer nuestra curiosidad científica o para establecer un acercamiento a los deseos del agricultor. En otras palabras, qué es más importante en una prueba de variedades: ¿los rendimientos o la opinión del agricultor? Si ambos son importantes, ¿a cuál se debe poner más atención?

Es posible validar con agricultores sin necesidad de experimentar? Si esto es así, ¿con qué sistemas es posible? ¿Todos los sistemas, sin considerar su complejidad, pueden validarse sin experimentación?

Si se ha presentado el caso de falta de elementos de juicio para estructurar mejores opciones de tecnología, ¿no es posible que dentro de este Departamento estemos repitiendo a escala menor el eterno problema "investigación-extensión", ya tan analizado?

Otro aspecto que comentar se refiere al tiempo necesario que debe mediar entre el comienzo de la investigación y el inicio de la fase de validación. Tal vez en nuestro Departamento estamos entrando muy pronto en una fase que necesita más estudio.

Los puntos anteriores sólo constituyen ideas que vienen a la mente cuando nos enfrentamos al problema de la validación. Estoy seguro que después de esta reunión tendremos mejores respuestas para algunas de esas cuestiones y un nuevo conjunto de preguntas, que en sí constituyen la base del progreso científico y tecnológico. No existe progreso sin inquietud y deseos de conocer más. Gracias por adelantado por su participación.

II. OBJETIVOS DE LA REUNION INTERNA DEL DPV

1. Revisar y discutir el concepto de validación como parte de la metodología de desarrollo tecnológico en el convenio CATIE/ROCAP.
2. Revisar y discutir las experiencias en validación realizadas en el DPV.
3. Utilizar las revisiones y discusiones propuestas como retroalimentación general para el DPV de tal modo que permitan reforzar:
 - Los conceptos, métodos y organización de personal y recursos en las fases previas de la metodología de desarrollo tecnológico.
 - Los conceptos, metodología y organización de personal y recursos referidos a validación dentro del convenio CATIE/ROCAP.
 - Los conceptos, métodos y organización de personal y recursos propuestos para las fases siguientes de la metodología, incluida la interacción investigación-extensión en el medio del agricultor.
4. Hacer un recuento del proceso de investigación realizado por el DPV en cada país, con el propósito de determinar su efectividad y utilidad dentro del sistema de trabajo del DPV y, sobre todo, en los productores e instituciones nacionales.

III. PRODUCTOS ESPERADOS DE LA REUNION INTERNA

1. Documento de trabajo, reuniendo las presentaciones y resumiendo las discusiones y principales conclusiones.
2. Instancia de discusión entre el personal del DPV, particularmente aquellos vinculados con validación.
3. Con base en el recuento del proceso de investigación, orientar las políticas generales del DPV a corto, mediano y largo plazo.

IV. METODOLOGIA EMPLEADA

El encuentro fue conducido por el Dr. Luis Navarro, como Coordinador General, con la colaboración de los Ings. Agrs. Mario Sáenz y Emilia Solís, para la etapa de Validación y los Drs. Carlos Burgos y Raúl Moreno para el recuento en Investigación.

Como expositores invitados participaron el Ing. Ag. M.Sc. José Arze y Dr. Germán Escobar.

La metodología empleada fue de exposiciones y de discusión general para cada etapa programada. Previamente fueron hechas las siguientes recomendaciones para la presentación de los casos:

- En cada caso se presentará el "lado del validador" y el "lado del Investigador", con el fin de detectar problemas y extraer lecciones.
- Se sugiere para la presentación del "lado del validador" desarrollar los siguientes puntos:
 - Destacar: a) lo que, en el caso, validación esperaba o requería de las fases previas en la metodología y de sus responsables; b) lo encontrado; c) situación final: i) definición de la alternativa y del sistema testigo del agricultor, sus componentes de cambio y comportamiento esperado, especificando en qué aspectos, cómo medirlo y su evidencia; ii) definición del área geográfica para la cual se recomendaba la alternativa y sus características; iii) definición de la población de agricultores para quienes se desarrolló la alternativa y sus características; iv) sugerencias.
 - Bosquejar brevemente la metodología de validación seguida en el caso después de definir la alternativa. Comentar y brindar sugerencias que mejoren situaciones problemáticas en detalles como los siguientes: i) tipo, número, tamaño y ubicación de parcelas en relación con las características del área y el análisis pedido; ii) tipo de observaciones a hacer y herramientas sugeridas para ellas y su relación con la evaluación de la tecnología, su congruencia con la finca y actitudes del agricultor para anticipar aspectos de transferencia; iii) tipo y plan de actividades, en especial visita a los agricultores (para entrega de mensaje y apoyo para su implementación, evaluación del comportamiento de la tecnología y su congruencia con la finca y respuesta de los agricultores), entrenamiento recibido, entrenamiento dado, proyección del trabajo, organización, control y coordinación; iv) productos obtenidos; v) evaluaciones y retroalimentación recibidas.
 - Comentar sobre los métodos, su efectividad, problemas y lecciones logradas, dando sugerencias claras para mejorar la interacción entre investigadores y extensionistas y entre las fases previas y la validación en la metodología.

- Para la presentación del "lado del investigador" se sugiere desarrollar los siguientes puntos:
 - Lo que en el caso investigación esperaba de validación; lo que espera o sugiere ahora.
 - La responsabilidad que esperaba tener dentro del proceso de validación; lo que esperaba o sugiere ahora.
 - Retroalimentación que ha recibido, cómo ha afectado los planes y métodos de investigación propiamente tal, qué retroalimentación espera en el futuro.
 - Destacar las ventajas y desventajas que se observa en la metodología de validación, como intento de: a) evaluar una tecnología y su rango de validez; b) anticipar lo que se espera o se puede sugerir para un proceso de transferencia posterior; c) fortalecer la interacción investigador-extensionista.
 - Explicar qué contacto se ha tenido con extensionistas y la forma en que se ha tomado ese contacto; lo que se esperaba y lo que se sugiere al respecto.

V. PARTICIPANTES

Dr. Raúl Moreno	Ing. Javier Icaza
Dr. Germán Escobar	Dr. Julio Henao
Ing. M.Sc. José Arze	Ing. Washington Bejarano
Ing. Jorge Salgado	Dr. Donald Kass
Ing. Róger Meneses	Dr. Luis Navarro
Ing. Edgar Berríos	Dr. Carlos Burgos
Ing. Pedro Romero	Ing. Mario Sáenz
Ing. Luis Quiros	Ing. Emilia Solis
M. Sc. Aníbal Palencia	Dr. Richard Hawkins
Ing. Hever Amaya	Ing. Roberto Arias
Ing. Joaquín Larios	Ing. Carlos Calvo

VI. PROGRAMA DE TRABAJO

1a. Etapa: ejercicio de Validación

DIA	HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
16/11/82	7:30 a 7:45	Inauguración/Motivación	Coord. DPV
16/11/82	7:45 a 8:00	Presentación del Programa	Coordinador
	8:00 a 9:00	Validación en el Convenio CATIE/ROCAP	Coordinador
	9:30 a 9:50	Discusión-Comentario	G. Escobar
	9:50 a 10:10	Discusión-comentario	J. Arze
	10:10 a 10:30	Discusión General	Grupo-Coor- dinador
	10:30 a 11:00	Introducción a la presen- tación de los casos	Coordinador
	11:00 a 11:45	Caso Validación Honduras	J. Salgado
	13:45 a 14:00	Caso Investigación Honduras	R. Meneses
	14:00 a 14:45	Caso Validación Nicaragua	E. Berríos
	14:45 a 15:30	Caso Investigación Nicaragua	P. Romero
	16:00 a 16:45	Caso Validación Costa Rica	L. Quirós
	16:45 a 17:30	Caso Investigación Costa Rica	A. Palencia
17/11/82	7:30 a 8:15	Caso Validación El Salvador	H. Amaya
	8:15 a 9:00	Caso Investigación El Salvador	J. Larios
	9:30 a 10:15	Caso Validación IPPC y CEE	J. Icaza G. Escobar J. Henao
	10:15 a 11:00	Caso Investigación IPPC y CEE	R. Arias

DIA	HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
17/11/82	13:00 a 14:00	Recuento de los principales puntos y sugerencias	
	14:00 a 15:00	Discusión final y sugerencias - Para fases previas a la metodología - Para la metodología de validación - Para las fases posteriores	Coordinador Grupo
	15:30 a 18:00	Continúa discusión final y sus sugerencias en relación con el ejercicio de validación. Recuento de lo discutido durante esta etapa para obtener algunas conclusiones.	Coordinador Grupo

2a. Etapa: Investigación realizada desde 1975 por el
DPV en las áreas de trabajo (país)

18/11/82	7:30 a 8:00	En Nicaragua	R. Arias
	8:00 a 8:15	Sección de preguntas	Coordinador
	8:15 a 8:45	En El Salvador	J. Larios
	8:45 a 9:00	Sección de preguntas	Coordinador
	9:30 a 10:00	En Honduras	R, Meneses
	10:00 a 10:15	Sección de Preguntas	Coordinador
	10:15 a 10:45	En Costa Rica	A. Palencia
	10:45 a 11:00	Sección de Preguntas	Coordinador
	11:00 a 11:30	En Panamá	W. Bejarano
	11:30 a 11:45	Sección de Preguntas	Coordinador
	13:30 a 14:00	En Guatemala	D. Kass

DIA	HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
18/11/82	14:00 a 14:15	Sección de preguntas	Coordinador
	14:15 a 14:30	Indicaciones para el planteamiento del futuro de la investigación y desarrollo de tecnología en cada país	Coordinador
	14:30 a 14:45	Indicaciones Nicaragua	R. Arias
	14:45 a 15:15	Discusión General	Coordinador
	15:30 a 15:45	Indicaciones El Salvador	J. Larios
	15:45 a 16:00	Discusión General	Coordinador
	16:00 a 16:15	Indicaciones Honduras	R. Meneses
	16:15 a 16:30	Discusión General	Coordinador
	16:30 a 16:45	Indicaciones Costa Rica	A. Palencia
	16:45 a 17:00	Discusión General	Coordinador
	17:00 a 17:15	Indicaciones Panamá	W. Bejarano
	17:15 a 17:30	Discusión General	Coordinador
	17:30 a 17:45	Clausura de la Reunión	Jefe DPV

VII DESARROLLO

A continuación son presentados los documentos utilizados por los Drs. Luis A. Navarro, Germán Escobar y el Ing. Msc. José Arze en sus exposiciones.

EVALUACION DE OPCIONES TECNOLOGICAS EN FINCAS Y BAJO MANEJO DE LOS AGRICULTORES

Luis A. Navarro *

INTRODUCCION

Varios son los pasos secuenciales de la metodología que conduce a la introducción y desarrollo de una tecnología en un área determinada, de acuerdo con la experiencia del Departamento de Producción Vegetal (DPV) del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Uno de esos pasos es el de "validación", como se ha denominado en el trabajo del CATIE. Este paso, con ligeras variantes, se conoce también en otras instituciones como "verificación", "pruebas de ubicación múltiple", "pruebas de extensión piloto" y "pruebas de reproducción".

El término validación se utiliza para diferentes actividades, y quizás sea necesario revisar su utilización en el trabajo del CATIE para evitar confusiones.

El presente documento contiene los conceptos básicos y bosqueja la metodología de validación, entendida como la evaluación de opciones tecnológicas en finca y bajo manejo de los agricultores para los que fue desarrollada. Se provee como base para las discusiones y presentación de casos durante la reunión de discusión interna del DPV realizada en Turrialba en noviembre de 1982.

QUE ES LA VALIDACION?

En la validación se somete una tecnología al manejo directo, en las fincas de una muestra de agricultores colaboradores seleccionados entre aquellos para quienes dicha tecnología fue desarrollada o adaptada.

PROPOSITOS

Los propósitos de la validación son:

* Economista Agrícola, Coordinador Validación/Transferencia, CATIE.

1. Observar la tecnología, con el fin de comprobar si cumple con el comportamiento esperado en las condiciones del estudio, lo que incluye:

- Su factibilidad técnica frente a la calidad de los recursos, y su perfil, determinado por las condiciones climáticas, edáficas y bióticas del área durante el estudio.
- Su factibilidad económica, frente a la cantidad y perfil de recursos disponibles para el sistema productivo focal en las fincas durante el estudio.
- Su comportamiento técnico-productivo, generalmente en comparación con el de una tecnología existente a la que podría reemplazar.
- Viabilidad técnico-económica, dada la variación en tiempo y espacio, en calidad y cantidad, tanto de los recursos disponibles y productos del sistema como de los precios de esos recursos frente a los precios de los productos a nivel de finca.
- Factibilidad y aceptación social, dados los requisitos y preferencias del mercado, la comunidad y la familia.

2. Identificar los requisitos -en términos de métodos y herramientas- de comunicación, apoyo institucional adicional y recursos logísticos que serían necesarios para transferir la tecnología.

- Ello se lograría merced al recuento y evaluación de lo que fue necesario hacer y utilizar durante el proceso de identificar y conseguir agricultores colaboradores, comunicarles la tecnología y apoyarlos para que ellos implementaran la tecnología en parte de su finca durante el estudio.

3. Estimar tanto los niveles de aceptación, adopción e impacto de la tecnología a nivel de finca, como el costo del proceso de transferencia necesario para lograr ese resultado.

- Ello se lograría mediante observaciones, mediciones en la fincas y entrevistas a los agricultores durante el estudio.
- Además de utilizar la información y observaciones que ayudan en los propósitos previamente enunciados, se consideraría la congruencia de la tecnología con las

otras actividades y necesidades de la finca, además de la aceptación y actitud del agricultor frente a lo que sucede y se observa.

- Esto requiere ciertas herramientas especializadas y un número suficiente de observaciones y mediciones.

4. Retroalimentar a los grupos de investigación que desarrollaron la tecnología en observación, y alimentar a los grupos de extensión mediante observaciones y resultados documentados, además de lograr la interacción directa entre ellos durante el estudio.

JUSTIFICACION

El producto esperado de la metodología planteada por el DPV está constituido por tecnologías agrícolas mejoradas y adaptadas a las condiciones de manejo y a las fincas de una población de agricultores definida en un área geográfica determinada. Su forma, contenido y estrategia de ejecución pretende acortar el tiempo y en lo posible disminuir los costos de lo que ocurre desde la identificación de una situación que motiva un cambio tecnológico específico en el área, hasta que la "nueva" tecnología sea utilizada por los agricultores objetivo. Esto implica aumentar la eficiencia del proceso de desarrollo tecnológico en un área, principalmente mediante la provisión de tecnologías apropiadas. Lo anterior sugiere que la metodología necesita un mecanismo adecuado para "controlar la calidad del producto" (tecnología), con el fin de asegurar su aproximación a tales propósitos.

Uno de los posibles mecanismos de "control de calidad" de la tecnología, en el contexto de la metodología, es el que se discute aquí; permite al menos ese "control de calidad" como retroalimentación del proceso de investigación que lo desarrolló y provee también, en algunos casos, elementos básicos para recomendar, justificar, diseñar y hasta determinar el presupuesto de una campaña de transferencia posterior. Por lo mismo, se justifica como una de las fases más importantes en la metodología y coincide con la interfase entre investigación y extensión de la misma. Esto sucede cuando, como resultado de la investigación, ya se cuenta con una metodología técnica y económicamente promisorio para los agricultores y se empieza a pensar más específicamente en su aceptación por los agricultores en la forma de transferencia más efectiva y barata; asimismo, cuando los dos grupos (extensión e investigación) deben afianzar más su interacción y colaboración.

METODOLOGIA

Los sistemas de producción son complejos e involucran una cronología de decisiones de manejo que regulan la combinación de recursos para alcanzar cierto perfil de producción en el tiempo. Estas decisiones se refieren a qué hacer, cuándo y cómo, aceptando sus interacciones y consecuencias más o menos predecibles. Por ello la manera de describir y analizar técnicamente un sistema de producción es observarlo durante su ciclo. Esto es lo que se hace, o debería hacer, como parte del proceso de colección de datos e información básica necesarios para guiar la investigación aplicada a un sistema productivo determinado en un área específica.

Una opción o alternativa técnica para un sistema de producción determinado involucra uno o muchos cambios o modificaciones en los componentes del sistema que, en la práctica, resultan en cambios en una o más decisiones de manejo durante el ciclo. Nuevamente, la descripción, el análisis técnico de la alternativa y la explicación de sus cambios respecto al sistema original, se logran mediante una comparación de sus calendarios, considerando el tipo y forma de las respectivas actividades en cada período.

Lo anterior sugiere, también, que una manera apropiada de mostrar, comunicar e incluso transferir los cambios técnicos implícitos en una alternativa técnica determinada a los agricultores y la evaluación del desempeño de estos cambios, de sus consecuencias para la finca y de la reacción de los agricultores, es respetar el calendario de actividades, con el propósito de preparar y entregar en etapas los "mensajes técnicos" y efectuar las observaciones necesarias en la tecnología y en la finca.

El razonamiento anterior y los propósitos especificados para el ejercicio, constituyen la base de la metodología. Esta se presentará dividida en tres tipos de componentes: actividades básicas, actividades rutinarias y actividades de apoyo.

Actividades básicas

Las actividades básicas establecen los pasos y requisitos previos y necesarios para planificar las actividades rutinarias y su complemento con actividades de apoyo, que incluyen el análisis, interpretación y documentación de la información a colectar.

1. Identificación y definición de la alternativa tecnológica y su ámbito de recomendación.

Esta actividad implica obtener del grupo de investigación su definición, compromiso y evidencia de lo que es la alternativa técnica, el sistema comparador del agricultor y el comportamiento esperado de la alternativa, además de los agricultores y el área geográfica para quienes se recomienda.

En la definición de la tecnología y su comparador se necesita un detalle cronológico de manejo. En cada paso debe quedar

claro qué se hace, cómo, con qué y en qué cantidades, además de lo que se espera que suceda o produzca, cómo y en qué cantidades. En este calendario debe darse mayor atención a los pasos en que haya diferencias entre la alternativa y el comparador, los cuales deberían estar respaldados por alguna evidencia documentada.

La definición de la tecnología requiere que se especifique también: 1) los agricultores o grupos de agricultores para quienes se recomienda, con base en alguna característica fácil de observar y manejar; y 2) el área o áreas específicas para las que se recomienda, en lo posible mediante utilización de mapas. Si se incluye más de un grupo de agricultores o más de un área geográfica específica, se debe especificar si existen o no entre ellos diferencias en la alternativa y también lo que corresponda a cada situación.

Para esta definición, y como resultado del trabajo previo, se debería tener ya un documento de la alternativa evaluada y recomendada, la evidencia de esas evaluaciones y también la documentación sobre las características del área y los agricultores (documentos de alternativa y de caracterización). Tales son los elementos básicos que guían todo lo que sigue.

En esta actividad, la información provista por el grupo de investigación debería ser revisada por extensionistas y en lo posible por agricultores, con el propósito de asegurar su consistencia y quizás anticipar algunos problemas que puedan evitarse mediante ajustes. Esto es especialmente importante cuando no haya existido mucha participación de los extensionistas en las fases previas.

2. Identificación y definición de la información que es necesario controlar durante el ejercicio y las herramientas para su colección y análisis.

Esta es la información que será necesaria para cumplir los propósitos del ejercicio. Por lo mismo su especificación debe ser guiada principalmente por esos propósitos y las características de la alternativa. También influyen las características de las fincas, los agricultores, el área en general y los recursos con que se dispondrá.

Aparentemente el ejercicio requiere mucha información que es de variada naturaleza y tipo. Por lo mismo es preciso evitar excesos que conviertan el ejercicio en algo complicado y añadan tropiezos en vez de la ayuda que se espera. En general debería colectarse sólo la información mínima necesaria, utilizando los métodos de colección y análisis más prácticos y de menor costo posible.

El ejercicio requiere información sobre el sistema, la tecnología en evaluación, el sistema de comparación, la finca, el agricultor y el área misma. Parte de esa información, por sus características, se puede considerar como estática, lo que facilita su obtención; otra, sin embargo, para su colección, por

su dinamismo, una atención permanente o seguimiento durante el ciclo agrícola.

A continuación se brinda una síntesis de las principales clases de información requeridas:

- a) Información sobre el sistema productivo con la alternativa y su comparador.

Lo básico de esta información debió ser provisto como resultado de la investigación y como parte de la identificación y definición de la "alternativa" y su "comparador".

Durante el ejercicio, la información que es necesario coleccionar sobre la alternativa y su comparador es sobre todo de carácter "dinámico". Ella debe permitir la comparación cronológica entre ambos y en los diferentes aspectos que permitan una evaluación del comportamiento de la alternativa; supone mantener registro de cada operación que se realiza y que implica uso de algún recurso u obtención de algún producto. En cada una debe observarse, registrarse y evaluarse al menos lo siguiente:

- Fecha de ejecución
- Forma y facilidad de ejecución
- Tipo y cantidad de insumos utilizados, su costo y disponibilidad
- Tipo y cantidad de mano de obra utilizada, su precio y disponibilidad
- Cantidad de dinero de operación requerido y su disponibilidad
- Tipo y cantidad de productos obtenidos, su precio y destino
- Identificación y posible cuantificación de subproductos, su precio y destino

Esta información sobre la alternativa y su comparador se coleccionará como parte de las actividades rutinarias y mediante registros, conversaciones con los agricultores y mediciones directas en las parcelas de observación.

- b) Información sobre la finca

Esta información es básica para evaluar la factibilidad técnica y económica de la tecnología y su posible impacto al ser adoptada.

La información de carácter estático que se necesita se refiere al inventario de los recursos en la finca al inicio del seguimiento y su actualización cuando sea necesario, con atención a aquellos recursos más determinantes para permitir la implementación de la tecnología (los que necesita la tecnología).

La información "dinámica" que interesa de la finca también está relacionada con la disponibilidad de los recursos que son utilizados en la alternativa y cuya disponibilidad fluctúa o tiene usos alternativos durante el período. Esto requiere mantener registros de su nivel, periódicamente en la finca, lo que dibuja su perfil anual o flujo. Para registrar, explicar o predecir cómo estos "flujos" pueden permitir, evitar o afectar de alguna forma el comportamiento y posible impacto de la tecnología en el tiempo, puede que sea necesario identificar y describir en detalle las otras actividades en la finca. En lo posible eso debe evitarse si no es necesario.

Entre las actividades y situaciones a nivel de finca, que pueden en cada momento, influir o ayudar a explicar las posibilidades de implementación, comportamiento e impacto de la tecnología, deben ser tenidas en cuenta las siguientes:

Disponibilidad de agua en el suelo (perfil de lluvia o situación de drenaje).

- Niveles de elementos bióticos detrimentales (malezas, enfermedades, plagas).
- Disponibilidad de mano de obra, particularmente para el sistema productivo de interés y en relación con otras actividades importantes en el momento, dentro o fuera de la finca (identificar situaciones de competencia, complementaridad y suplementaridad).
- Disponibilidad de insumos, herramientas y otro equipo necesario en la alternativa y su precio, y en relación con sus usos alternativos dentro y fuera de la finca (identificar situaciones de competencia, suplementaridad o complementaridad en uso). Esto puede requerir actualizaciones de inventarios cuando se detectan cambios, en especial si ellos pueden afectar el comportamiento de la tecnología.
- Capacidad, aunque sea estimada, del mercado y transporte con sus precios para el producto en cada momento, y en especial cuando algo se produce en la tecnología. ¿Cuál es la situación: buena, problemática?
- Necesidad o nivel de ingreso o consumo familiar y de animales en la finca en aspectos que pueden influir directamente sobre las posibilidades y comportamiento de la tecnología (pueden exigir de la tecnología, pueden obligar a descuidarla, pueden hacerla incompatible).

c. Información sobre los agricultores, sus reacciones y actitudes

La parte "estática" se refiere a edad, educación y otra información lograda durante la entrevista original. Es preciso mantener un registro de lo que pasa (su reacción) en cada contacto y observación de comportamiento del agricultor, o como resultado de entrevistas (actitudes específicas).

Los contactos con el agricultor incluyen:

- Contacto durante la entrevista inicial y selección.
- Contacto rutinario para comunicación de la tecnología con el propósito de que la implemente; a veces con entrega de insumos, entrenamiento o ambos.
- Conversaciones y entrevistas para averiguar sobre su finca y otras actividades, al inicio o como rutina.
- Conversaciones y entrevista para evaluar según su opinión la dificultad de comprender, implementar o manejar la tecnología, su actitud frente a esto y frente al comportamiento de la tecnología.
- Visitas a la finca para observaciones y mediciones directas en las parcelas de observación o recolección de registros cuando sea el caso.

Estas observaciones, entrevistas y mediciones deben ayudar a estimar la probabilidad de adopción de la tecnología, en lo posible anticipando las modificaciones que le harán y que puedan sugerir cambios o nuevas líneas de estudio.

d. Información sobre el área

La parte estática de esta información debió ser provista como parte de la caracterización del área en las fases previas.

En la fase de seguimiento tampoco debe intentarse coleccionar toda la información sobre el área. Siempre importa aquella información que pueda afectar directamente a la tecnología y ayudar a predecir su comportamiento técnico o su aceptación y utilización por el agricultor. Esto puede incluir la apertura o cierre de caminos, el expendio de insumos, el mercado para los productos o el servicio institucional crediticio, la asistencia técnica, los servicios mecanizados u otros.

Aquí, también, pueden registrarse fenómenos climáticos generales, o algún problema biótico general, además de caídas o alzas en precios de los productos del sistema o sus sustitutos directos.

3. Establecimiento del calendario y forma de participación y contacto de investigadores y extensionistas

Esta actividad sugiere realizar un esfuerzo por integrar en el ejercicio a los investigadores y extensionistas en el área, aunque sea como observadores o consejeros. Lo ideal es lograr su participación directa, lo que puede ser factible cuando la tecnología es de su interés y se conecta con sus trabajos.

Una vez contactados y logrado su interés, se puede definir el calendario y forma de la interacción. La idea es que independientemente de quienes forman el equipo básico en el ejercicio (investigadores solos, extensionistas solos o combinados), debe tratar de atraerse la atención y colaboración de aquellos que atienden toda el área, aunque sea formando un grupo *ad hoc* consultivo para el ejercicio.

La participación puede ser rutinaria, observando parcelas, ayudando en la capacitación, capacitándose, o participando en días de campo, seminarios y otras reuniones.

4. Selección y preparación del personal y recursos

Lo lógico es pensar que se dispondrá de cierto personal para el equipo, el cual podría aumentar en capacidad si se lograra la cooperación de otros profesionales en el área.

Si es necesario seleccionarlos debe explicárseles con claridad en qué consiste el trabajo y, ante todo, analizar su comprensión y disposición a la tarea. Su preparación inicial debe incluir una buena explicación de la metodología y discusión de la misma, con el propósito de asegurar su entendimiento y comprobar si conceptualmente la acepta. Si esto es negativo, no puede esperarse que el trabajo resulte bien.

Parte de la preparación debe incluir el estudio por parte del personal de la información sobre la tecnología y el área, complementado con visitas de reconocimiento.

El personal comprende asistentes de campo y un supervisor que es denominado "agente de validación".

En el caso de la "validación" que se ha estado realizando en Honduras, Nicaragua y Costa Rica, el equipo básico en cada país consiste en: un ingeniero agrónomo con las responsabilidades de supervisión de campo, como Agente de Validación, y tres asistentes de campo que tienen experiencia o estudios agrícolas.

Los asistentes visitan cada dos semanas a cada uno de los agricultores colaboradores que les corresponde, para lo cual cuentan con una motocicleta. Este equipo y la periodicidad de las visitas obliga a pensar en una ubicación no muy difícil de los agricultores colaboradores. Los grupos deben estar ubicados de forma que constituyan una buena muestra del área.

El "agente de validación" cuenta con un jeep como equipo de trabajo. aparentemente una camioneta pick-up sería más adecuada.

5. Selección de agricultores colaboradores y establecimiento de rutas de trabajo

Las características de la alternativa y el área, además del número de agricultores existentes, especificación del área de recomendación de la alternativa y el personal con que se dispone, deben ayudar a determinar el número de agricultores a seleccionar y su posible ubicación.

La selección debe asegurar que ellos:

- Corresponden y representan la variedad de aquellos agricultores para los cuales se supone que la tecnología debe "funcionar".
- Se ubiquen de forma que cubran la variabilidad ambiental en que se espera que la tecnología trabajará.
- Se ubiquen en forma estratégica y accesible, tanto para demostraciones a más agricultores o técnicas y para que permitan establecer en forma práctica las "rutas" de visita y observación para los asistentes.
- Sumen suficientes colaboradores como para terminar el ejercicio al menos con 30 observaciones válidas.

Mediante esa selección debe procurarse cubrir la variabilidad en el área y en los agricultores, además de facilitar su seguimiento. Para esto último es conveniente comenzar con un croquis del área, ubicando caminos claves y la situación de los agricultores en relación con ellos. Luego se seleccionan grupos de 4 a 6 agricultores que puedan ser visitados en motocicleta o a caballo en un solo día dada su cercanía. Se pueden seleccionar de 6 a 7 grupos de esa clase, cubriendo el área responsabilidad de cada asistente de campo con que se cuenta para efectuar la entrega y seguimiento de la tecnología. Los asistentes visitarán a los miembros de cada grupo cada dos semanas.

Los criterios de selección deben procurar que las fincas estén bien localizadas, para que se puedan visitar durante todo el año y sirvan de demostración a otros agricultores y cuando se realicen días de campo. Los agricultores no necesariamente deben ser todos líderes, sino dispuestos a participar y deseosos de compartir sus experiencias con los técnicos y otros agricultores.

6. Preparación del calendario de "mensajes" y actividades de seguimiento

La base para esto es el documento de definición del sistema alternativo, que calendariza su manejo y muestra los momentos y tipo de diferencias con el sistema comparador.

Los mensajes muestran las diferencias con el comparador y su calendario de entrega debe estar de acuerdo con la especificación incluida en el documento de la alternativa.

Las otras actividades de seguimiento para recabar más información sobre la finca, observar el comportamiento de la alternativa o entrevistar a los agricultores para auscultar su actitud deben ser programadas estratégicamente en relación con las fechas de cada mensaje y las actividades desarrolladas en el sistema en observación. No se debe caer en conflictos o interferencias entre actividades ni apabullar al agricultor; además, los asistentes y equipo deben ser utilizados adecuadamente. Por todo ello, una visita cada dos semanas parece prudente y no deberían hacerse más seguido a menos que la alternativa lo exigiera.

El calendario debe fijar: las fechas de preparación de los respectivos mensajes, preparación del material y entrenamiento necesario para los asistentes, entrega de los mensajes y actividades de seguimiento específicas en cada caso.

Actividades de rutina

Son las actividades que se ejecutan durante la época de cultivo. Estas actividades se dividen en períodos de dos semanas, en cada uno de los cuales serán llevadas a cabo ciertas tareas en forma iterativa. Son las siguientes:

1. Revisión, por parte del agente de validación, de la tecnología y calendario de mensajes, con el propósito de anticipar si durante las siguientes dos semanas hay una diferencia entre la tecnología en estudio y el sistema de cultivo que el agricultor está utilizando. Las posibilidades serán:

- a. Existe una diferencia

En ese caso, debe ser desarrollado un mensaje específico y una manera de llevarlo al agricultor por medio del asistente. Ello incluye decidir si será dado algún insumo especial al agricultor, si debe ser brindado algún tipo de entrenamiento al agricultor, y como se llevará a cabo. También incluye decidir el tipo de información que será recolectada por el asistente de campo durante la visita, para ser utilizada más adelante con el fin de evaluar el comportamiento de la tecnología, su posible impacto o la reacción del agricultor.

Además, este desarrollo debe especificar el entrenamiento que se dará al asistente de campo, como preparación para su trabajo en las siguientes dos semanas. Debe especificarse, asimismo, el tipo de material que será necesario y la forma de ese entrenamiento.

La preparación del mensaje y del entrenamiento es responsabilidad del equipo que participa en el ejercicio, sobre todo el técnico escargado de supervisar a los asistentes de campo (agente de validación).

b. No existe una diferencia

En tal caso, los mismos participantes antes mencionados son responsables de determinar el tipo de observación, las medidas que se deben tomar y el instrumento que utilizará el asistente de campo para hacerlo a nivel de finca durante las semanas en que no hay mensaje. Dicha información es necesaria para evaluaciones posteriores. Los instrumentos específicos supuestamente ya habrán sido desarrollados como parte de las "actividades básicas". El tipo y método de entrenamiento que utilizará el asistente de campo para ese trabajo también debe ser planeado.

2. Visita del asistente de campo a todos los agricultores participantes para llevar mensajes o coleccionar información según programa

a. Todos los asistentes de campo deben visitar 6 a 7 grupos de agricultores, uno cada día, en un periodo de dos semanas. Cada grupo de agricultores estará compuesto por 4-6 agricultores localizados lo suficientemente cerca uno de otro para que el asistente pueda visitarlos a todos el mismo día, utilizando motocicleta. Cada grupo puede estar situado en una ruta determinada dentro del área de responsabilidad del asistente. En cada visita el asistente debe cumplir con una de las dos tareas especificadas en los puntos siguientes.

b. Llevar el mensaje al agricultor, de la manera para la que ha sido entrenado, entregando los insumos que debe proveer y recolectando la información necesaria requerida de ese agricultor para esa semana.

c. Efectuar las observaciones o tomar más medidas necesarias o hacer las preguntas correspondientes, llevando registro de éstas. Eso debe realizarse como ha sido programado, utilizando el entrenamiento e instrumentos obtenidos en la sección de entrenamiento correspondiente.

3. Apoyo y supervisión por parte del agente de validación a los asistentes de campo durante las visitas y trabajos de campo

Esto puede incluir ayuda para llevar materiales a los lugares de trabajo; también implica supervisar algunas de las visitas que hacen los asistentes de campo, con el propósito de evaluar su ejecución y retroalimentar de ese modo la metodología y entrenamiento que se ha brindado. El personal de apoyo también deberá, cuando sea posible, ayudar en esta tarea específica.

4. Resumen de la información y pre-procesamiento por parte del asistente de campo

Cada dos semanas el asistente de campo debe dedicar al menos un día completo para pre-procesar la información obtenida y actualizar sus archivos. Ello debe hacerse según se requiera, bajo el entrenamiento y supervisión del agente de validación.

5. Entrenar al asistente de campo para el trabajo de las siguientes dos semanas

Un día cada dos semanas debe dedicarse al entrenamiento del asistente, con relación al trabajo que se va a realizar y siguiendo los métodos para hacerlo durante el período siguiente. Este entrenamiento debe ser preparado por el agente de validación y los profesionales que apoyan el ejercicio, según se requiera.

6. Refuerzo, por parte del asistente de campo, a su propio trabajo de campo y contacto con los agricultores.

En cada período de dos semanas habrá un día de trabajo sin deberes específicos. Ese día será destinado para que el asistente de campo pueda realizar la visita de reemplazo a un grupo determinado de agricultores, si no pudo hacerla cuando fue planeado. Si no hay necesidad de dicha visita de reemplazo, podrán ser programadas otras actividades específicas, como por ejemplo:

- a. Reunión con agricultores no participantes para explicarles la tecnología evaluada y motivar comentarios y observaciones.
- b. Presentación a grupos de extensión u otras personas interesadas sobre sus experiencias y algunos resultados.
- c. Participación en días de campo u otras actividades de grupo.
- d. Participación en alguna actividad de recolección de información específica, programada para reforzar la metodología rutinaria.

Actividades de apoyo

Estas actividades se suman a las discutidas anteriormente; son responsabilidad principal del agente de validación y del personal profesional de apoyo.

1. Contactar y motivar la participación del servicio de extensión y otras instituciones de apoyo a la agricultura en el área

Esto es muy importante y debe ser programado adecuadamente. Debe pensarse asimismo, en una estrategia para llamar y mantener asegurada su atención y en lo posible su participación en las actividades conjuntas. Sobre todo es importante si son ellos quienes seguirán con la transferencia posterior.

2. Días de campo y otras actividades de demostración

Esto podría relacionarse con el párrafo 1. Se espera que algunas de las parcelas a nivel de finca puedan ser utilizadas para esos días de campo. Su número, fecha de ejecución, a quién invitar, número de personas a invitar y metodología general debe ser programado. Es parte de la proyección necesaria.

3. Presentaciones a grupos de los resultados y entrenamiento relacionado con la metodología

También se espera que el ejercicio sirva como una forma de entrenamiento para el personal de las áreas. El contenido de ese entrenamiento, cuándo hacerlo, a quién entrenar, de qué manera, quién será el principal responsable, debe también ser planificado con cuidado.

4. Análisis de los esfuerzos realizados de la Extensión Agrícola Nacional, principalmente en el área de trabajo

Este estudio y análisis es necesario para el diseño de posibles proyectos de producción que puedan resultar del ejercicio y que deben ser enmarcados dentro del orden institucional existente.

RESUMEN DEL MARCO LOGICO PARA EL COMPROMISO DE VALIDACION COMO PARTE DEL CONVENIO - PROYECTO CATIE/ROCAP

Fines

Los del Proyecto CATIE/ROCAP 596-0083

Propósitos

Desarrollar un método de evaluación en finca, previo a la difusión de una tecnología en desarrollo, bajo manejo directo del agricultor y la observación conjunta de investigadores y extensionistas que permita:

1. Validar que:
 - a. La tecnología es apropiada para el clima, suelo, mercado y otra infraestructura social y económica del área.
 - b. La tecnología es apropiada y congruente con los recursos, capacidad de manejo y objetivos de las fincas que se quiere beneficiar.
 - c. La tecnología muestra potencial de adopción por los agricultores por los beneficios visibles para ellos, en retorno económico, facilidad de manejo, uso de mano de obra y otros recursos.
2. Preevaluar:
 - a. Adopción potencial
 - b. Impacto en producción, ingreso y uso de mano de obra a nivel de finca.
 - c. Impacto en producción, ingreso y uso de mano de obra a nivel de área.
3. Determinar:
 - a. La facilidad o dificultad de difusión de la tecnología, de acuerdo con su complejidad y necesidad de apoyo e insumos durante el año.
 - b. El método o estrategia más adecuada para su difusión.
 - c. El apoyo adicional necesario para una mejor difusión e impacto.

Productos

- A. Validación de seis opciones tecnológicas, cada una con al menos 30 agricultores y en tres áreas de países diferentes en el Istmo.
- B. Documentos
 1. Documento para cada alternativa validada

Introducción

Material y método empleado:

- a) Descripción de la alternativa
- b) Descripción del testigo
- c) Descripción del área de validación
- d) Descripción de los agricultores colaboradores
- e) Personal involucrado
- f) Recursos involucrados
- g) Método empleado

Resultados:

- a) Actividades desarrolladas
- b) Personal, equipo y evaluación presupuestal
- c) Agricultores participantes
- d) Resultados agronómicos (Validación)
- e) Resultados económicos (Validación)
- f) Validación sobre lo apropiado de la tecnología para el área y las fincas
- g) Actitud y opinión de los agricultores

Conclusiones:

- a) Recomendación final (se difunde o no)
- b) Para difundirla
 - i) Cómo presentarla
 - ii) Cómo difundirla
 - iii) Qué apoyo necesitará
 - iv) Quién podrá dar el apoyo
 - v) Costo e impacto posible
 - vi) Documentos necesarios para extensionistas, investigadores, agricultores.
- c) Cuánto se recomienda no difundirla
 - i) Qué faltó (por qué)
 - ii) Qué debería mejorarse
 - iii) A qué aspectos hay que poner más atención en el desarrollo tecnológico y validación.

- iv) Retroalimentación para investigadores y extensionistas.

Apéndices con evidencia

2. Documento sobre metodología de validación

Contenido: consolida lo realizado en las diferentes áreas con las diferentes alternativas en validación. Estructura en pasos operacionales lo que se supone debe hacerse, poniendo de relieve la participación e interacción de investigadores, extensionistas y agricultores. Incluye también evidencia del ejercicio como apoyo. Trata de cuantificar personal, tiempo y recursos necesarios.

3. Documento de validación en la metodología de desarrollo de tecnologías

Contenido: consolida, dentro de la metodología general desarrollada en el Proyecto, la validación y su metodología específica. Incluye las principales conclusiones del documento 2 respecto a participación e interacción de investigadores, extensionistas y agricultores en el desarrollo de tecnologías para áreas específicas. Lo mismo respecto a persona, tiempo y recursos necesarios.

4. Documento de actividades desarrolladas, personal y recursos

- a) Actividades desarrolladas y su ubicación (tiempo-lugar)
 - b) Personal participante
 - i) De los países
 - ii) Del CATIE
 - iii) Del Proyecto
 - c) Recursos y equipo
 - i) De los países
 - ii) Del CATIE
 - iii) Del Proyecto
 - d) Evaluación presupuestal
- C. Entrenamiento y material de entrenamiento
- a) Cuatro seminarios o talleres que involucran al menos 100 agentes de extensión; alcance público o privado.

- b) Días de campo, por lo menos uno por alternativa
 - c) Material pertinente para ambos tipos de evento
- D. Empleo y entrenamiento directo al personal nacional y agricultores participantes en la implementación del proyecto

Incluye:

- a) Personal nacional profesional y asistente contratado y entrenado durante el proyecto (ver personal y recursos)
- b) Provisión de algunos insumos y/o asistencia directa a los agricultores participantes durante la campaña de campo (al menos 30 agricultores por alternativa en validación).

Personal y recurso por área

Cada una de las tres áreas dispondrá de:

- 1 Ingeniero Agrónomo y 3 asistentes de campo
- 1 Secretaria a medio tiempo
- 1 Vehículo de trabajo
- 3 Motocicletas de trabajo

Contarán además con medios de operación y en conjunto con el apoyo directo de:

- 1 Economista Agrícola
- 1 Especialista en Extensión y Comunicación

Además, apoyo ocasional del resto del personal del Proyecto CATIE/ROCAP y del Programa de Cultivos Anuales.

Tiempo disponible total: 21 meses

- 3 meses para preparación e inicio del trabajo en cada área
- 1 año de trabajo de campo, demostración y entrenamiento
- 6 meses para término de entrenamiento, demostración, análisis de información, informes y documentos.

Ejecución

Para su ejecución el Proyecto se divide en tres fases:

- 1. Establecimiento del equipo e inicio de su trabajo en el área.

2. Campaña de validación en el campo, programada con base en la fase uno, en contacto y comunicación con las instituciones de extensión y otro apoyo agrícola en el área.
3. Preparación de informes y otras actividades de documentación, término del entrenamiento programado y demostración final, para las instituciones nacionales y agricultores locales, de lo logrado en términos de desarrollo y evaluación metodológica y de tecnología agrícola para el área.

BIBLIOGRAFIA

- BERRIOS ESCORCIA, E. Informe de actividades y progreso en Validación/Transferencia en Matagalpa-Jinotega, Nicaragua. /s.n.t./ 27 p.
- CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL. Validación/transferencia: informe de avance 1º de diciembre de 1981 al 31 de mayo de 1982. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1982. 40 p.
- NAVARRO, L. A. Validación de tecnologías dentro del Proyecto CATIE/ROCAP 596-0083 Cultivos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 7 p. (Documento de trabajo).
- _____. Validation. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1981. 21 p. (Documento de trabajo).
- QUIROS SANDI, L. A. Informe de actividades y progreso en Validación y Transferencia, Pococí y Guácimo, Costa Rica, 1982. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1982. 21 p.
- SALGADO GARCIA, J. Informe técnico de Validación/Transferencia, 1981-1982. Honduras, CATIE. 1982. 52 p.
- SAENZ, M. Informe de actividades en Validación/Transferencia en Nicaragua, Honduras y Costa Rica, 1982. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 1982. 33 p.

RESUMEN DE COMENTARIOS DIRECTOS A LA EXPOSICION DEL

DR. LUIS NAVARRO

1. La fase de validación no necesariamente debe justificarse como un "control de calidad". Podría tener un significado más amplio pensar que es una fase que completa el ciclo de investigación, evaluando si una alternativa tecnológica es realmente apropiada para las condiciones del pequeño productor. Es decir, apropiada dentro del sistema de finca para el cual ha sido diseñada tal alternativa.

2. La fase de validación no puede separarse de las otras fases del proceso metodológico, suponiendo que ellas están completamente definidas y pueden considerarse como un hecho cumplido. Esta permanente interacción entre las etapas, la flexibilidad que las caracteriza y el mantenimiento del foco de la investigación (sistema de finca), origina las diferencias en el énfasis puesto sobre ciertos aspectos (entre la posición de Luis Navarro y estos comentarios). De acuerdo con esta interpretación, el producto esperado del DPV sería:

- a. Inmediato o de proyecto: tecnologías mejoradas apropiadas para áreas específicas.
- b. Mediato o del Programa: una metodología válida y reproducible según la capacidad de los países del Istmo (Farming Systems Research Methodology).

3. En consecuencia, se puede distinguir dos niveles de análisis, que son complementarios pero requieren distinto énfasis, dado sus niveles de complejidad: nivel de sistema de producción y nivel de sistema de finca.

4. Los análisis a nivel del sistema de producción son relativamente sencillos de ejecutar. Se limitan a comparar los resultados agroeconómicos de una alternativa con la tecnología propia del agricultor. El criterio de evaluación pareciera ser simple: siempre que la alternativa sea agroeconómicamente igual o superior a la tecnología del agricultor se ha alcanzado el producto esperado, *Caeteris paribus* (producto inmediato o de Proyecto).

En este nivel debe establecerse algún criterio de flexibilidad que permita introducir cambios que el agricultor pueda efectuar como resultado de combinar la tecnología mejorada y las decisiones de manejo del productor.

Este nivel puede manejarse con procesos analíticos ampliamente conocidos, pero de corto alcance explicativo. Dado que el foco central de la investigación es el sistema de finca, el análisis a nivel de sistema de producción sería solamente un paso dentro del complejo analítico de toda la finca.

5. El nivel de sistemas de fincas implica un proceso analítico mucho más elaborado del que se ha venido analizando. Aquí, el sistema de producción es solo un componente de la finca, que compete e interactúa con los demás componentes de producción y consumo de la finca.

Las posibilidades de enfoque y aplicación de métodos analíticos es muy grande; actualmente existen muchos interrogantes en la aplicación e interpretación de estos métodos para encontrar respuestas concisas y procesos repetibles.

El análisis de este nivel puede agruparse al menos en cinco grandes grupos que son complejos en sí mismos, por lo que aquí sólo se pretende enumerarlos:

- Interacciones y competencia de componentes del sistema finca (funciones y estructura del sistema).
- Evaluación de las posibilidades de adopción de la tecnología y clasificación de grupos objetivos de acuerdo con las características de los adoptantes potenciales.
- Análisis de las relaciones diseño-experimentación-validación en su doble sentido de dinamicidad y retroalimentación. Resultado: árboles de posibilidades de decisión para los agricultores de una región, de acuerdo con las condiciones reales (evaluación de la tecnología apropiada).
- Análisis de los factores de política a nivel de región y especialmente de los grupos objetivos y de adoptantes, con el propósito de determinar la posibilidad real de introducir cambios tecnológicos e identificar los factores limitantes diferentes a los puramente técnicos.
- Aproximación a un método de tipificación de fincas que, teniendo en cuenta los aspectos anteriormente mencionados, sirva para clasificar sistemas de fincas en una región cuando sea ésta seleccionada para desarrollar tecnología mejorada. La culminación de este enfoque metodológico permitirá reenfocar la aplicación de la metodología al tipo de finca seleccionada, de acuerdo con los objetivos, recursos y tiempo disponible para cada programa específico.

LA FASE DE VALIDACION DENTRO DEL PROCESO DE GENERACION DE TECNOLOGIA: PROPUESTA METODOLOGICA

Germán Escobar P.*

INTRODUCCION

Puede decirse que la metodología para realizar la validación de las alternativas tecnológicas para pequeños agricultores está siendo desarrollada, en cuanto se relaciona con los objetivos y ejecución de la investigación en sistemas de fincas. Dado que la validación es sólo una etapa del proceso de generación de tecnología, su ejecución está enmarcada dentro de un concepto metodológico más general, el cual ya ha sido divulgado y analizado (Navarro, 1979). Por esta razón, la metodología específica para la validación deberá concentrarse en dos aspectos principales: las interacciones con las demás etapas metodológicas que incluye la generación de tecnología, y las formas de ejecución y análisis de resultados, que son la expresión aplicada de la metodología.

Estas notas se refieren esencialmente a esos dos aspectos, sin pretender otra cosa que interpretar las pocas experiencias conocidas y brindar algunas ideas que pueden ser de utilidad dentro de la definición de la metodología. Teniendo en cuenta que como concepto no puede desligarse del proceso general de investigación de sistemas de fincas, esta discusión se divide en secciones a fin de ganar claridad en la presentación. Se comentan los objetivos y alcances que le han asignado otros investigadores que han trabajado sobre el particular, se trata de definir el concepto mismo de validación, son incluidos comentarios sobre el tipo de evaluación y análisis de resultados que podría realizarse y, finalmente, se relacionan estas ideas con el proceso metodológico de generación de tecnología.

OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA VALIDACION

La fase de validación de las alternativas tecnológicas está concebida como una prueba y evaluación de la tecnología que se está desarrollando de conformidad a las condiciones y limitantes del pequeño agricultor, en áreas específicas. En este sentido,

* Economista Agrícola, Coordinador del Proyecto CEE/CATIE.

los objetivos inmediatos de la validación, además de los objetivos del proceso de investigación, podrían ser los siguientes (Navarro, 1979, 1981).

- a. Evaluar el grado de compatibilidad de las alternativas con las actividades propias del sistema de finca y de cultivos específicos, y los aspectos técnicos, económicos y sociales, de acuerdo con los factores limitantes, la productividad y la variabilidad de sus resultados.
- b. Evaluar las posibilidades de aceptación de la alternativa por parte de los agricultores, según consideraciones de congruencia con la estructura y manejo de la finca, complejidad, divisibilidad, comunicabilidad y atractivo para los agricultores.
- c. Generar información para anticipar algunos requerimientos de una posterior fase de transferencia en términos de factores tales como crédito, asistencia técnica, disponibilidad y oportunidad de algunos insumos.
- d. Retroalimentar las fases de diseño y experimentación en el comportamiento agroeconómico de la alternativa y en el conocimiento de las posibles causas de factores positivos o negativos que se detectan en la alternativa según los objetivos anteriores. Esta acción incluye el conocimiento de las modificaciones que los agricultores pudieran hacer al manejo de la alternativa como consecuencia de conflictos con otras actividades del sistema finca.

Además de los puntos anteriores, pueden ser asignados diferentes alcances a la fase de validación. De acuerdo con otros enfoques metodológicos que también han sido implementados en el campo (Zandstra, Price, *et al*, 1981), las parcelas de validación podrían utilizarse para determinar el dominio de adaptación de la alternativa tecnológica, partiendo de una previa tipificación del área. De la misma manera, estas pruebas pueden utilizarse para detectar áreas de extrapolación. Asimismo, de la fase de validación podría derivarse información para evaluar las clasificaciones de los ambientes en los cuales se trabaja (Zanstra, 1981).

Partiendo de otros enfoques metodológicos, con este mecanismo de retroalimentación se espera detectar las reacciones de los agricultores y su actividad hacia el riesgo, buscando que ellos asuman todo el costo de los insumos necesarios para probar empíricamente la alternativa tecnológica (Byerlee, *et al*, 1981).

Según la interpretación que se dé a las otras fases del proceso de generación de tecnología y del nivel del sistema que se defina como unidad de estudio (área, finca, cultivo, etc), el alcance de la validación puede ser suficientemente amplio para abarcar todos los aspectos mencionados y otros que no se cubran en las demás etapas de la investigación. Por supuesto, la complejidad, cantidad y calidad de la información requerida está en función del alcance que se dé a esta actividad que, por ser la final dentro del continuo metodológico, deberá asumir el peso de tales definiciones si se desea completar los objetivos y análisis de la investigación.

CONCEPTO Y CARACTERISTICAS DE LA VALIDACION

En su sentido general, el concepto de validación tiene el significado de comprobar si lo que se propone es cierto, cumple las funciones que le han sido asignadas y es repetible bajo condiciones idénticas o similares.

Para el efecto específico de la validación de alternativas tecnológicas, este sentido se mantiene tal como se plantea en los objetivos. Sin embargo, desde un punto de vista del método operativo podría decirse que el proceso de validación prueba y evalúa una alternativa tecnológica bajo las condiciones de manejo de aquellos agricultores que son usuarios potenciales de la misma. Consiste en incluir las prácticas que conforman la alternativa como parte de las actividades que el agricultor ejecuta en la finca, que es el sistema dentro del cual se pretende evaluar la opción de producción (Escobar, 1982).

Siguiendo este concepto, la prueba de los resultados experimentales que han dado origen a la alternativa que se quiere validar confronta los limitantes que caracterizan las actividades productivas del pequeño agricultor. Estos limitantes se dan a nivel del sistema finca, del sistema de cultivo que se quiere modificar y a nivel de los subsistemas que conforman los componentes agroeconómicos del sistema de producción. Asimismo, tanto esos limitantes como los factores de decisión que se traducen en las acciones de manejo por parte del agricultor dejan de ser estáticos, no sólo como elementos del proceso, sino en sus interacciones, que por su misma dinamicidad afectan la producción de una finca (*Ibid*).

De estas consideraciones se desprende nuevamente la necesidad de establecer con claridad el alcance de la validación, con el fin de concentrar el análisis de los resultados en satisfacer los objetivos inmediatos, cuyo cumplimiento es una tarea compleja cuando se pierde la simplicidad del análisis estático.

Sobre estas bases, al proceso de validación se le podría señalar, por lo menos, las siguientes características:

- a. La prueba y evaluación de la alternativa no constituye un experimento agronómico y, en consecuencia, no está sujeta al diseño y rigor en la medición que caracterizan un experimento. Esa condición implica que las variables que se utilizan para evaluar los resultados no necesariamente permiten hacer inferencias sobre relaciones causa-efecto.
- b. Las prácticas de manejo que se busca modificar con la alternativa deben permitir cierta flexibilidad, a fin de detectar los cambios que pueda introducir el agricultor cuando asume las decisiones de manejo del sistema de producción. El grado de flexibilidad que se pueda tolerar es una cuestión empírica que será diferente en cada caso, según la complejidad de los componentes o subsistemas que se quiera modificar.
- c. Es un proceso dinámico, no sólo en sí mismo sino en relación con las otras fases de la metodología de generación de tecnología. Esta característica permite que la validación retroalimente las fases del diseño y experimentación en forma casi permanente, una vez que se cuente con evidencias de campo para conformar una alternativa a la tecnología del agricultor.
- d. La evaluación de las pruebas de validación es un proceso continuo que se inicia tan pronto se disponga de la alternativa tecnológica y termina con los análisis de aceptabilidad e impacto a nivel del sistema de finca, si han sido exitosos los análisis comparativos con el patrón tecnológico del agricultor. La combinación de la evaluación continua y la dinamicidad hacen de la evaluación un proceso permanente mientras se mantengan las fases de diseño y experimentación.
- e. No es una actividad demostrativa para transferir tecnología. En consecuencia, no requiere el tratamiento de una parcela demostrativa que tiene como objetivo demostrar ciertos resultados. Esto no significa que no pueda utilizarse para iniciar actividades de transferencia, si los resultados parciales o finales son adecuados para tales efectos.

EVALUACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

La evaluación y el análisis de los resultados de las pruebas de validación están en función del nivel o sistema que se haya seleccionado como foco de la investigación, de la definición del alcance que se quiera dar al proceso de validación,

y de la definición de las otras fases del método de generación de tecnología.

Cuando el marco de referencia de la investigación es el sistema de finca, el dominio de análisis debe considerar las interacciones e interdependencias entre los sistemas de cultivos, los elementos de estos sistemas y entre estos elementos y el ambiente en que se encuentra la finca (Navarro, 1979). Este criterio implica la consideración del mismo proceso de decisión del agricultor para el sistema de finca como una unidad, ya que existe competencia entre los componentes por los recursos de producción y el objetivo empresarial del agricultor está, probablemente, relacionado con esa unidad productiva.

Los resultados de la fase de validación proceden, generalmente, de pruebas de campo en las que son incluidas todas las prácticas de la alternativa tecnológica, ejecutadas en el mismo lugar y bajo las mismas condiciones en que funciona el sistema del agricultor, con el cual se compara dicha prueba (Escobar, 1982). Por su origen se detecta, cuando menos, otro nivel de evaluación de esos resultados: el del sistema de producción para el que se ha desarrollado la alternativa (agroecosistema), el cual requiere su propio análisis aunque sea parte del sistema mayor (finca), que constituye el foco de la investigación.

En términos generales, los resultados que se obtienen pueden ser: a) de tipo agronómico; b) de tipo económico; c) de tipo gerencial; y d) de tipo operacional. Esta información constituye la base para la evaluación y el análisis, pero de ninguna manera es la única fuente disponible, porque como fruto de las otras fases de la investigación se debe tener información de tipo biológico, ambiental, factores limitantes a nivel de área, evaluaciones agroeconómicas de los resultados experimentales y un conocimiento detallado de la tecnología propia del agricultor.

Según el alcance que se haya definido a cada base de la metodología de investigación, los resultados de las pruebas de validación podrán combinarse con la información del sistema de finca como una unidad dinámica o, por el contrario, los resultados de la validación deberán contener esa información, sin la cual no es posible completar la evaluación y el análisis a nivel de la unidad focal de la investigación.

La evaluación y análisis a nivel del sistema de producción se puede realizar sometiendo la información recolectada a dos patrones de comparación: el sistema de producción propio del agricultor y el conjunto de prácticas de manejo que contiene la alternativa. A través de comparaciones con la tecnología del agricultor se busca evaluar las condiciones y resultados agroeconómicos, para lo cual puede adoptarse el siguiente criterio de decisión: la alternativa tecnológica debe alcanzar rendimientos físicos y/o económicos que igualen o superen a los del agricultor. Las comparaciones con el conjunto de prácticas recomendadas son menos claras pero deben concentrarse en anali-

zar la severidad y causas de cambio que el agricultor haya introducido al manejo de la producción, rechazos a ciertas prácticas que hayan podido detectarse durante el ciclo de producción (información de tipo gerencial), y a la información de tipo operacional que debe recoger la autoevaluación del agricultor con respecto a cada componente de la alternativa.

La evaluación y análisis a nivel del sistema finca es mucho más elaborada y puede agruparse en cinco grandes categorías, cada una de las cuales ofrece amplias posibilidades de aplicación de varios métodos analíticos para complementar y mejorar el uso de la información. Estas categorías podrían ser:

- a. Análisis de interacciones y competencia de componentes dentro del sistema finca. En esta categoría se utiliza la información de tipo agroeconómico para tratar de detectar áreas y tiempos de mínima y máxima competencia por los factores de producción, cuando se incluya la alternativa tecnológica como otro componente del sistema finca.

Análisis de rentabilidad y eficiencia económica relativa, solución de problemas de maximización o minimización, y simulación de condiciones y ocurrencia de eventos son algunos de los métodos analíticos que pueden aplicarse para tratar de determinar los efectos de la alternativa tecnológica dentro del sistema de finca, o los factores que harán incompatible la alternativa tecnológica con el resto de componentes y subsistemas que constituyen la finca.

En esta categoría podrían incluirse la evaluación de los efectos de otros factores como la variabilidad del ambiente, la incidencia de plagas y enfermedades, la variabilidad de la producción y factores económicos que son estocásticos y se traducen en elementos de riesgo para el pequeño productor.

- b. Evaluación de las posibilidades de adopción y clasificación de adoptantes entre los pequeños productores. El análisis en estos aspectos busca satisfacer uno de los objetivos inmediatos de la fase de validación y representa la acción más próxima a las tareas de transferencia de tecnología. Este tipo de evaluación requiere, o bien de toda la información y los análisis previos de los posibles efectos de la alternativa sobre el esquema de decisiones del agricultor para su unidad productiva, o de información adicional de tipo gerencial que se obtiene mediante monitoria de un grupo de agricultores, después de cumplida la fase de validación.

Con este análisis se trata de avanzar más allá de la

evaluación de interacciones de complementariedad o competitividad para entrar a evaluar las posibilidades de aceptación o rechazo de la alternativa, cuando sea el agricultor quien tome su decisión y el riesgo que ello implica.

Analíticamente se puede enfocar hacia la determinación de los factores o variables que sean críticos en el sentido que expliquen una decisión cumplida (monitoria), o hacia la ponderación de las variables que hayan resultado más explicativas en la conformación de un modelo utilizado para estudiar los efectos de la alternativa.

Análisis dinámico de las relaciones diseño-experimentación-validación.

Se trata de utilizar la relación de doble vía entre estas tres fases del método de generación de tecnología, partiendo de dos de las características de la validación: la retroalimentación de resultados y la dinamicidad del proceso.

Según el alcance que se defina para cada fase de la metodología de generación, una alternativa tecnológica puede llegar rápidamente a la fase de validación de acuerdo con la complejidad y cantidad de las prácticas que se pretende cambiar. Si se procura seguir un método experimental con un sentido de simple a compuesto, se puede lograr cierto grado de dinamismo que permita adelantar labores de experimentación y validación simultáneamente, pero dirigidos a diferentes niveles de complejidad. Esta dinámica resultaría en un proceso permanente de análisis de resultados de validación que sería la fuente de datos para reiniciar las fases de diseño y experimentación, ya que se dispondría de información actualizada del comportamiento del sistema de producción y de sus relaciones con el sistema de finca.

Con el análisis de las relaciones entre estas fases de investigación se conseguiría completar una serie de alternativas tecnológicas ordenadas por un gradiente de complejidad (dificultad en el manejo, requerimientos de recursos, etc.), que podrían ser ofrecidas a distintos tipos de sistemas de finca, o transferidos a distintos tipos de agricultores según se ordenen de acuerdo con esa misma gradiente. Esto sería como tener un árbol de decisiones con una alternativa al final de las principales ramas.

Un área específica cubierta técnicamente de esta manera tendría mayores probabilidades de emprender cambios tecnológicos en los distintos estamentos de productores y quizás de manera continuada, ya que se contaría con

distintas posibilidades y niveles para que los productores puedan adoptar tales cambios.

- d. Evaluación de cambios en los factores de política. Combinando los resultados de los análisis de las posibilidades de adopción y las variables de clasificación de adoptantes con las distintas alternativas ordenadas en un gradiente de complejidad, es posible desarrollar una simulación no paramétrica de los efectos de cambios en decisiones de política sobre las tasas de adopción, los perfiles de los grupos objetivos, y algunos valores agregados a nivel de área que pueden estimarse a partir de la predicción de adoptantes (demanda por mano de obra, producción total, generación de empleo directo, etc.).
- Este tipo de análisis no sólo aporta información valiosa a nivel de área de desarrollo, sino que permite evaluar las limitantes que más influyen para afectar determinados grupos objetivos a los que se quiere introducir los cambios tecnológicos. Esta información debidamente utilizada por las entidades encargadas de la transferencia de tecnología y de desarrollo rural, aumenta las posibilidades de cumplir con los objetivos de la investigación agrícola.
- e. Aproximación hacia un método de tipificación de sistemas de finca. Este tipo de análisis es de carácter más integrador; requiere seguramente toda la información y análisis previos disponibles, y probablemente información proveniente de más de un sitio específico y hasta de diferentes zonas ecológicas para asegurar su validez y generalización. Este enfoque analítico pretende ser el resultado metodológico final que enmarque el proceso de generación de tecnología y sirva como principio básico de clasificación dentro de una área determinada a fin de enfocar cada uno de los pasos o fases subsiguientes para la generación de tecnología apropiadas. Muchas definiciones analíticas serán requeridas antes de encontrar un método fácil y adecuado para llegar a tipificar los sistemas de finca. Estos son retos empíricos que quedan por enfrentar a los cuadros técnicos dedicados a la investigación de sistemas de fincas. Es claro que se pretende llegar a una manera de tipificar que, en lugar de seguir el sistema tradicional de preestablecer los criterios de clasificación, incluya entre los componentes del sistema las principales interacciones entre sí y con el ambiente, teniendo en cuenta los criterios de poderación reales: el proceso de toma de decisiones del agricultor.

LA VALIDACION DENTRO DEL PROCESO METODOLOGICO DE INVESTIGACION EN SISTEMAS

Dado que el foco de referencia de la investigación es el sistema de finca, y que no es posible desligar una tarea de generación de tecnología para el nivel de sistema de producción con el nivel de finca, el proceso metodológico de investigación requiere definiciones claras de los alcances de las distintas fases y determinación de esquemas para la recolección de información para ambos niveles de análisis. La disponibilidad de información adecuada es un punto crítico para completar la evaluación y cumplir con los objetivos de la investigación en sistemas.

Las fases que componen el proceso metodológico son aplicables a los dos niveles de sistemas que intervienen en la investigación, y también permiten evaluar algunas variables a nivel de área (Navarro, 1979). Aunque la separación entre niveles de sistemas no es clara al momento de los análisis, puede decirse que las fases de selección, caracterización y validación se enfocan más hacia el nivel de finca (incluyendo alguna información sobre el nivel del área), y las fases de diseño, experimentación y evaluación hacia el nivel de sistema de producción. Sin embargo, la metodología no es completamente explícita en cuanto a los mecanismos de transición de un nivel de sistemas al otro, de forma tal que la información y análisis de las relaciones a nivel de finca alimenten el diseño y desarrollo de las alternativas específicas. Un resultado al que podría llegarse es la paulatina concentración en el nivel de sistema (especialmente debido a la mayor canalización de esfuerzos), y el consecuente alejamiento del foco de la investigación, representado por el sistema de finca.

Por otra parte, la ausencia de un canal establecido para recolectar la información del sistema de finca de manera sistemática y oportuna, recarga ciertas fases del método, las cuales de hecho sufren alteraciones en sus alcances y objetivos inmediatos. Específicamente, la fase de validación -quizás por ser la última del proceso- está recibiendo el peso de la recolección de buena parte de la información del sistema finca, cuando ésta ya podría estar recolectada o podría ser tomada por otro canal.

Esta concentración de labores en una fase ocasiona demora de los análisis y por ende de la retroalimentación a otras fases de la metodología, pérdida del insumo que la información debió proveer a otras fases anteriores, alto costo en tiempo y dinero, e ineficiencia en la dinamicidad que debe caracterizar las relaciones diseño-experimentación-validación.

Una propuesta para determinar algunos alcances (además de los evidentes) a las fases que han sido definidas dentro de la metodología se presentan en la Figura 1, la cual también propone un canal de recolección de información de acuerdo con las discusiones previas sobre el enfoque y niveles de los sistemas.

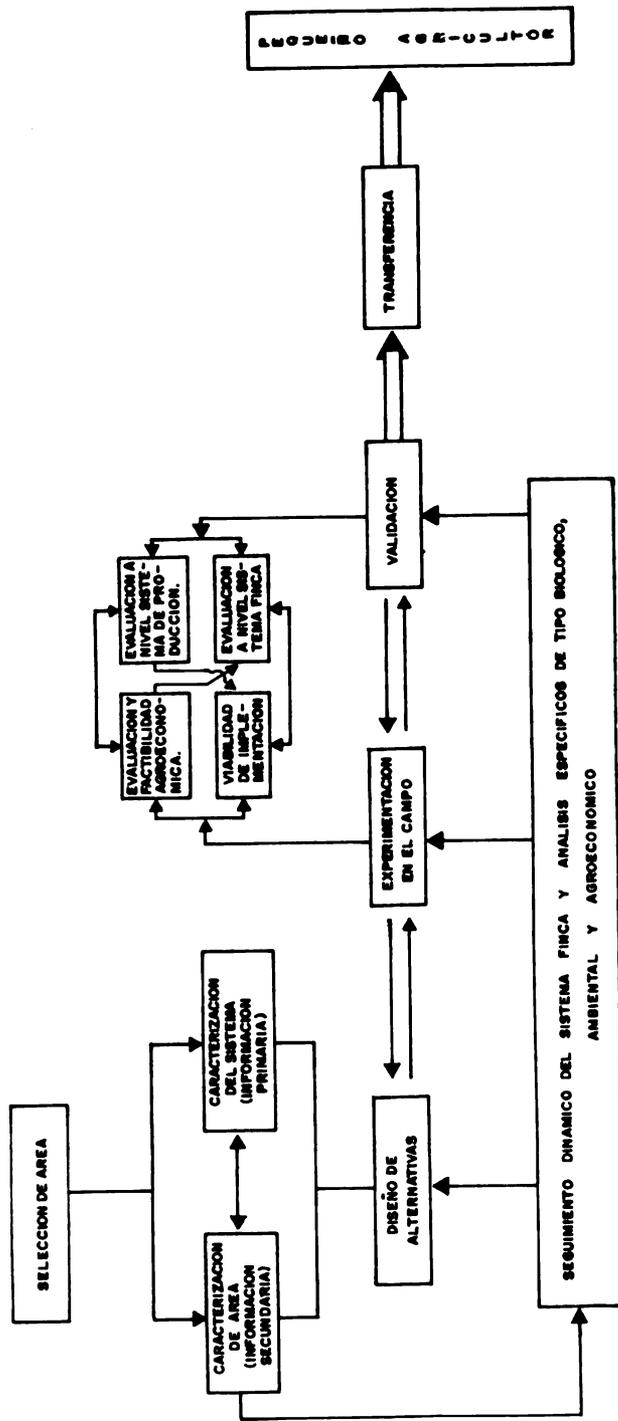


Figura 1. Propuesta de alcances y niveles de recolección de información, en los fases de la metodología de generación de tecnología.

A continuación se discuten brevemente los aspectos de mayor interés:

- a. La caracterización. Su alcance se concretaría por una parte a brindar un conocimiento estático y general a nivel de área y, por otra, a ofrecer una visión concreta y más o menos profunda de la tecnología de producción del agricultor en aquel o aquellos sistemas de producción que, según objetivos y frecuencia de práctica, sean susceptibles de ser mejorados, produciendo para ello una alternativa tecnológica.
A nivel de área, la caracterización comprendería una revisión de la información existente sobre las condiciones ambientales, físicas, demográficas, económicas y sociales. En lo posible, el análisis de esta información deberá llegar hasta conocer variables que permitan elaborar ideas acerca de las posibles líneas de trabajo a nivel de sistemas de producción, población objetivo y, en general, potencialidad de la zona para la introducción de cambios tecnológicos.
Con la información anterior, la caracterización a nivel de sistema de producción se conseguirá con un intenso reconocimiento de campo de un equipo multidisciplinario de especialistas (que incluya conocedores de la zona y agricultores), quienes se concentrarán en el análisis de 15 a 20 casos específicos, buscando determinar los niveles tecnológicos, la organización económica de la producción y los canales de entradas y salidas más importantes que sirvan como infraestructura de la producción. Este ejercicio debe permitir al grupo de técnicos obtener suficiente información para dar inicio a las actividades de diseño de alternativas.

- b. La experimentación y evaluación. Además de las funciones propias de la fase experimental tendiente a encontrar un sistema de producción alternativo superior al del agricultor, deberán asignarse alcances específicos a esta fase en cuanto se refiere a la evaluación de los resultados experimentales y a la dinámica de recibir y retroalimentar permanentemente información con las otras fases de la metodología.
Todos los resultados experimentales promisorios y con suficiente validez científica deberán ser sujetos a los análisis de evaluación de factibilidad agroeconómica y de confrontación con el nivel de finca, para estimar su viabilidad de implementación.
La evaluación y factibilidad agroeconómica se refieren a análisis en los que se comparen los resultados experimentales con la tecnología del agricultor (caracterización del sistema). Este análisis debe tratar de es-

tablecer límites de tipo agronómico (dominio de la recomendación), y económico (disponibilidad de recursos y/o crédito), dentro de los cuales sea factible introducir la alternativa particular que se está evaluando. La viabilidad de su implementación se refiere a una rápida confrontación con las características más importantes de las condiciones del sistema finca (seguimiento dinámico) y algunas condiciones del área (caracterización del área). En esta evaluación se estarían observando aspectos tales como incompatibilidades cronológicas, integración de los productos esperados con otros sistemas de producción de la finca, incompatibilidad con los canales actuales de entradas y salidas de la finca, condiciones generales de mercado, etc. Los anteriores análisis no requieren de técnicas analíticas especiales ni sofisticadas. Se trata más bien de hacer uso metódico de la información disponible. Este tipo de evaluación debería ser parte de la evidencia científica que debe acompañar a toda alternativa que se considere lista para pasar a la fase de validación.

- c. La validación. Los alcances y niveles a los que estaría enfocada la fase de validación, son ampliamente discutidos en las páginas anteriores, por lo que se omiten más explicaciones. Es conveniente resaltar que, como son presentadas en la Figura 1, las evaluaciones a nivel de sistema de producción y de finca se basan en los análisis de factibilidad y viabilidad que se practican en la fase de experimentación. De esta manera, la validación se concentra en evaluar el efecto del manejo del agricultor y su proceso de decisión, enfocando los análisis en el caso de la información del sistema de finca (seguimiento dinámico).
- d. El seguimiento dinámico del sistema finca, Como aparece en la representación gráfica, el canal permanente de recolección de información del nivel central de la investigación es el seguimiento dinámico del sistema finca. Partiendo de la información primaria y secundaria obtenida en la fase de caracterización, y como acción cronológica inmediata a la iniciación de labores en un área, se selecciona un número de fincas para hacerles un seguimiento dinámico por un período suficientemente largo para capturar ciclos completos de producción y las decisiones correspondientes por parte del agricultor.

Este seguimiento sería la fuente permanente de información que alimente las fases de diseño, experimentación y validación, en forma tal que permita evaluar los logros a nivel del sistema finca, proveer conocimientos para redefinir o refinar diseños y experimentación, alcanzar un grado de dinamicidad entre las fases para conseguir varias alternativas ordenadas por un gradiente de complejidad, permitir los análisis a los distintos niveles que se han explicado como alcances de la fase de validación y, finalmente, servir como base para buscar formas de llegar a la tipificación de sistemas de fincas. Este seguimiento dinámico ofrece, además, la posibilidad de recolectar información de manera sistemática con el propósito de estudiar aspectos bien específicos que provean información incorporable al proceso dinámico de generación de varias alternativas tecnológicas. Tales serían los casos de información de variables de tipo biológico, ambiental, agronómico o económico que requieren continuidad en el tiempo para capturar su sentido cíclico o su variabilidad.

BIBLIOGRAFIA

- BYERLEE, D. M., et al: "Planeación de Tecnologías Apropriadas para los Agricultores: Conceptos y Procedimientos". CIMMYT, México, 1981.
- ESCOBAR, G.: "Notas sobre la Validación de Opciones o Alternativas Tecnológicas dentro del Enfoque de Sistemas". Documento presentado en el Seminario "Desarrollo de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Producción de Cultivos", Santo Domingo, República Dominicana, 29 de Marzo - 2 de Abril, 1982.
- NAVARRO, L. A.: "Generación, Evaluación, Validación y Difusión de Tecnologías Agrícolas y Apropriadas para Pequeños Agricultores". Documento presentado en el Seminario sobre los "Aspectos Socio-Económicos de la Investigación Agrícola en los Países en Desarrollo". Santiago, Chile, 7-11 de Mayo, 1979.
- _____: "Opciones o Alternativas Tecnológicas y su Validación por los Agricultores". Trabajo presentado en el Seminario sobre "Metodología de Investigación con el Enfoque de Sistemas en Areas Específicas", CENTA/CATIE, San Salvador, 1-4 de Setiembre, 1981.
- ZANDSTRA, H. G.: "Methods to Identify and Evaluate Improved Croppings Systems: In "Farming Systems in the Tropics" by H. Ruthenberg. 3rd. edition. Clarendon Press, Oxford. 1980. p. 366-381.

ZANDSTRA, H.G., PRICE, E. C., et al: "A Methodology for On-farm Systems Research". IRRI, Los Baños, 1981.

APORTES AL CONCEPTO DE VALIDACION; DENTRO DE LA METODOLOGIA DE DESARROLLO DE TECNOLOGIA APROPIADA

José Arze B.*

1. GENERALIDADES

Las recomendaciones tecnológicas, puestas a disposición de los agricultores, son difícilmente adoptadas debido a la complejidad de factores que influyen sobre su desempeño en las condiciones en que el productor trabaja. Los agricultores buscan tecnologías para mejorar sus ingresos, dentro de límites de riesgos razonables. Por ello, con el propósito de mejorar los niveles de adopción de estas tecnologías, las recomendaciones puestas a su disposición deberán ser lo suficientemente flexibles, capaces de adaptarse a las características físico-biológicas y económico-sociales de cada uno de los agricultores usuarios.

La validación constituye un proceso a través del cual se busca probar el uso racional y armónico de los conocimientos generados por los servicios de tecnología, en beneficio de los intereses de los agricultores para quienes se está trabajando.

2. SERVICIOS DE TECNOLOGIA AL AGRICULTOR

Tradicionalmente se han realizado esfuerzos para poner en manos de los productores nuevas técnicas que les ayuden a mejorar la producción de sus cosechas. La secuencia presentada en esa transferencia de conocimientos ha seguido un esquema aparentemente lógico: investigador, agente de cambio (extensión) y agricultor, con flujos de información de doble vía. Sin embargo, ese esquema no ha podido funcionar satisfactoriamente por falta de una relación estrecha entre esos tres componentes. Al no existir una corriente de recomendaciones prácticas adecuadas a las necesidades de los agricultores, el servicio de extensión queda rápidamente sin nada que enseñar. Por otra parte, la investigación, al carecer de un vínculo estrecho con la extensión y la información obtenida sobre el terreno, se torna excesivamente académica y sin relación con los problemas reales de los agricultores. Esto conduce a los investigadores a enfocar su trabajo sobre situaciones técnicamente óptimas, más que a condiciones prácticas

* Especialista en Sistemas de Cultivos, DPV.

sobre el terreno. En consecuencia, las recomendaciones que son ofrecidas a los agricultores son a menudo inadecuadas para las necesidades de estos y sus posibilidades técnicas y financieras.

La poca aplicabilidad e inoperancia del esquema (investigación-extensión-agricultor) para agricultores de escasos recursos, lleva a pensar en la necesidad de buscar medios para mejorar estos servicios.

Una forma de iniciar el mejoramiento de estas relaciones sería referirse sólo a dos componentes importantes: los agricultores (que son los que arriesgan) y los servicios de tecnología (investigación-validación-extensión). Estos servicios de tecnología deberían encontrarse adecuadamente organizados bajo enfoques integrales de la producción de las fincas, con flujos de información apropiados y oportunos.

3. COMPLEJO AGRICULTOR

Los agricultores beneficiarios de los servicios de tecnología varían en el espacio y en el tiempo, están constituidos por grupos de productores heterogéneos y evolutivos.

a. Heterogéneos (en el espacio), porque cada uno de ellos en un momento dado representa diferentes intereses, de acuerdo con su accesibilidad a los recursos de producción; ese aspecto influye directamente en la mayor o menor capacidad para aceptar riesgos de producción con tecnologías desconocidas para ellos.

b. Evolutivos (en el tiempo); los agricultores inician su actividad de producción dentro de una escala de valores estrechamente vinculada a la disponibilidad de recursos de producción. Los agricultores que se inician con poco o casi ningún recurso comienzan como pobres en comparación con aquellos que comienzan con recursos, cualquiera que sea la forma de conseguirlos (herencia, subsidios). En ambos casos, la tenencia normal es acumular lo más rápido posible recursos de producción, situación que se va logrando en el tiempo. Eso hace que el agricultor sea evolutivo en la disponibilidad de recursos y, por consiguiente, se vayan modificando sus intereses, expectativas y capacidad de riesgo.

4. COMPLEJO AMBIENTE

Si se entiende por ambiente las características físico-biológicas y socioeconómicas en que se encuentran los agricultores, las variaciones que presentan pueden también considerarse en el tiempo y el espacio.

- a. En el espacio: en un determinado período el ambiente de una zona presenta características diferentes, debido principalmente a la variación de factores físicos (relieve topográfico, suelo, distribución de agua), biológicos (plagas, malezas), socioeconómicos (distribución de tierra). La combinación de esas características puede considerarse como un microambiente. Un agricultor en su finca puede tener uno o más microambientes.
- b. En el tiempo: las características de una zona varían año a año, principalmente las climáticas, con intensidad y distribución muy errática. Algunas características físicas y biológicas varían también de manera irreversible, como la erosión, desertificación, etc. Los agricultores se desenvuelven bajo la influencia de ambas dimensiones de la variabilidad ambiental, condiciones a las que deben adaptarse.

5. CAPACIDAD DE MANEJO DEL AGRICULTOR

Los agricultores, por experiencia (prueba y error) o adaptación de tecnología, regulan su proceso productivo a través de actividades de manejo, dentro de su unidad de producción (finca), buscando la mayor eficiencia de sus recursos, con el menor riesgo frente a las características de la variabilidad ambiental. De esa manera, el manejo del agricultor debe comprenderse desde el punto de vista de toda la unidad de producción (finca), y no solamente desde un componente de ésta (cultivo).

El manejo del agricultor viene a constituir el bombeo energético que adiciona al proceso biológico productivo (plantas o animales), para que sea más eficiente. Si el bombeo energético (manejo), arroja un balance negativo en comparación con la eficiencia productiva (plantas, animales), deberá reconsiderarse.

Normalmente, el manejo del agricultor está influenciado por la disponibilidad de recursos y por la eficiencia biológica.

6. UBICACION DEL PROCESO DE VALIDACION DENTRO DE LOS SERVICIOS DE TECNOLOGIA AL PRODUCTOR

En el desarrollo de tecnologías apropiadas para agricultores de escasos recursos, la validación constituye un proceso de prueba y selección de tecnología, adaptado a la variabilidad de los complejos: agricultor, ambiente y manejo. Esto implica que el proceso de validación prueba y selecciona información en condiciones diversas de variaciones ambientales y de productores, regulando la eficiencia del cultivo a través de acciones de manejo.

Las responsabilidades de la validación de resultados deberán compartirse entre investigadores que están produciendo información -sea básica, para diseño o que genera alternativas- y el personal encargado de seleccionar, adecuar y probar esta información en campos de agricultores en donde las condiciones de variabilidad ambiental y de los mismos agricultores están interactuando.

Con la misma nomenclatura de investigador-extensionista-agricultor (solo para fines de exposición), el proceso de validación estaría ubicado en un momento tal que la participación de esos tres componentes es activa (Fig. 1). En ese momento la tecnología estará en una etapa avanzada de factibilidad físico-biológica, en pleno proceso de evaluación económica y en una etapa inicial de factibilidad social. La intensidad de las actividades de investigación irá disminuyendo o mantendrán un nivel estable, en comparación con la expresión cuantitativa de la extensión y participación de agricultores, que irá aumentando continuamente.

Una de las formas de lograr la selección y evaluación de tecnologías, para ponerlas a disposición del productor, es utilizar una buena estructura de servicios de tecnología, en donde exista estrecha interrelación entre los tres grupos responsables de la producción (investigador-extensionista-agricultor).

En los sistemas de producción de los agricultores de escasos recursos, las tecnologías utilizadas están adaptadas a sus condiciones naturales de variabilidad (ambiental, agricultor). En igualdad de condiciones ambientales y agricultor, también se puede diferenciar diversas capacidades de manejo, lo que implica diferencias propias de tecnología entre agricultores. Existirán agricultores malos, regulares y buenos, con una posible distribución normal. El paso inicial sería identificar la tecnología de los tres grupos de agricultores, compararla y entenderla, a fin de planear una alternativa "sintética"; a partir de la información de los propios agricultores; posteriormente, se podrán incluir cambios pequeños generados a través de las actividades de investigación en el área o áreas similares. En todo caso, existirá una posibilidad de brindar una alternativa mejorada. A ésta se la puede considerar como "alternativa en primera aproximación". En su identificación, selección y formulación deberá participar el personal encargado de los servicios de tecnología (investigador-extensionista) en estrecha relación con el agricultor, a través del diagnóstico.

A partir de esa alternativa en primera aproximación, se puede elaborar un programa de servicios de tecnología que incluirá actividades de investigación, validación, transferencia. Todas ellas para mejorar, perfeccionar y ampliar la alternativa en primera aproximación.

El personal encargado de dar respuestas a preguntas específicas o producir nueva información (investigador), tendrá una gama de problemas que analizar para mejorar la primera aproximación (evaluación físico-biológica), que puedan servir para in-

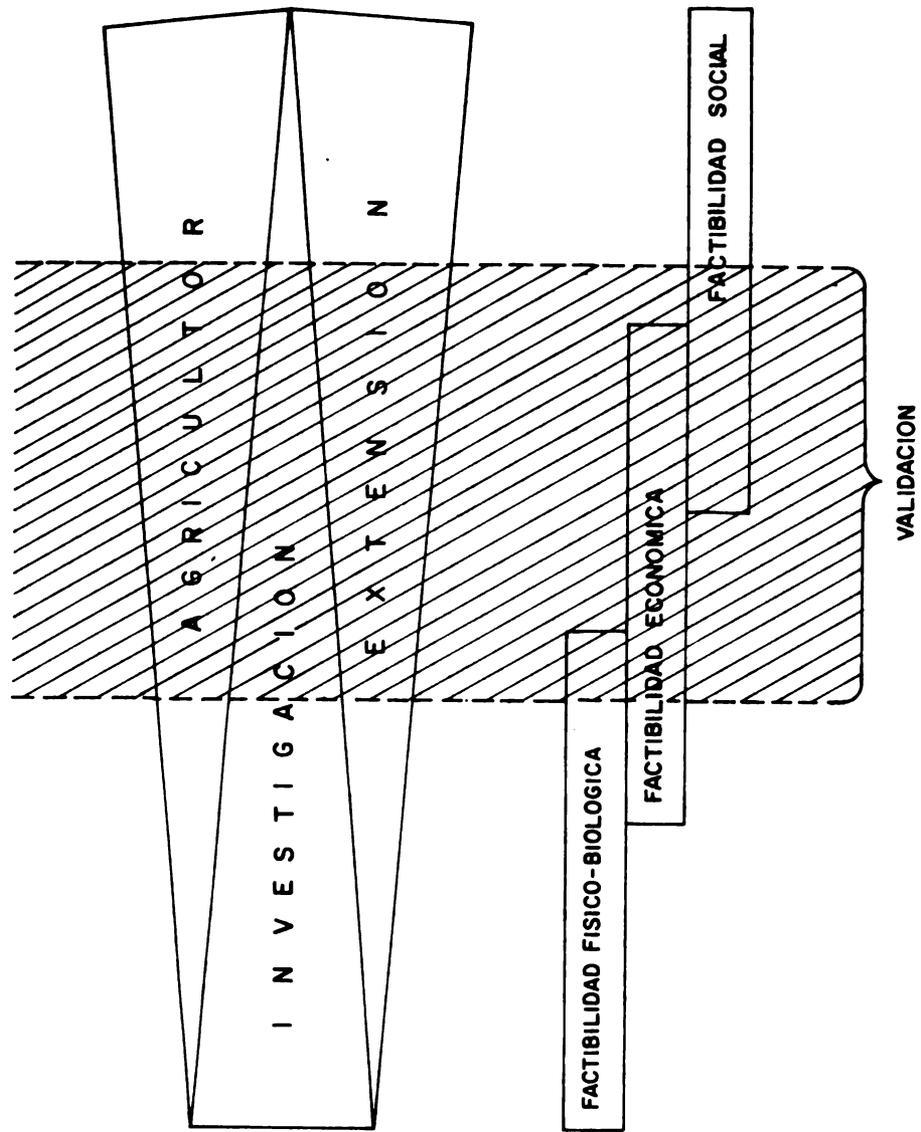


Figura ... Relaciones entre agricultores-investigadores-extensionistas y ubicación del proceso de validación

cluir las en una segunda y sucesivas aproximaciones. Esa labor se realizará en diferentes niveles de investigación (campo del agricultor, estación experimental, laboratorio). Paralelamente, se estará evaluando el desempeño de la primera aproximación, identificando su factibilidad económica y social, a través de las reacciones de los agricultores a la alternativa. Esta deberá ser enriquecida en una segunda y sucesivas aproximaciones por las experiencias ganadas.

Todos los esfuerzos del personal de servicios de tecnología estarán encaminados a mejorar paulatinamente la alternativa inicial, al mismo tiempo que a aumentar el número de agricultores usuarios. Esto implica que, además de familiarizarse con el manejo de la alternativa, existe la posibilidad de ampliar la validez de las alternativas a condiciones cambiantes de ambientes y a características variables de agricultores, ya que el flujo continuo de información de la generación de conocimiento (investigación) y la factibilidad de su adopción o adaptación, enriquecerán las posibilidades para lograr la formulación de alternativas de decisión. Estas constituyen las mejores opciones que puede brindar a cada agricultor para ayudarlo a tomar decisiones en su proceso productivo, de por sí complejo y difícil de predecir.

La labor del personal de validación debería centralizarse principalmente en la evaluación de las alternativas tecnológicas en sucesivas aproximaciones y en la formulación de alternativas de decisión, que ayudarán a mejorar la validez de los resultados y permitirán llegar a un mayor número de agricultores.

VIII. PREGUNTAS Y COMENTARIOS GENERALES SOBRE LOS DOCUMENTOS
UTILIZADOS EN SUS EXPOSICIONES POR LOS DRS. LUIS A. NAVARRO,
GERMAN ESCOBAR Y JOSE ARZE
(Síntesis de la versión magnetofónica)

METODOLOGIA DE VALIDACION

ROBERTO ARIAS (P)*

Pregunta si la interacción de los componentes del equipo técnico debe lograrse desde la caracterización. Señala que en el planteamiento de actividades de rutina no se menciona que el investigador debe dar seguimiento a su tarea durante la validación.

LUIS NAVARRO (R)

Está de acuerdo en que el ideal sería que el validador haya participado en el proceso de investigación; sin embargo, hace

* (P) = Pregunta. (R) = Respuesta. (C) = Comentario. (A) = Aclaración

notar que se está desarrollando una metodología que pueda adaptarse a la estructura de las instituciones nacionales, cuya condición en cuanto a economía y recursos humanos es mínima. Por eso la metodología procura que el investigador y el validador documenten su actividad de tal modo que los demás participantes en el proceso lo puedan interpretar cabalmente. Señala que ese aspecto -como se podrá observar en la presentación de los casos- el ejercicio ha tenido fallas. Coincide con Arias en que la participación del validador debe quedar definida desde la caracterización.

WASHINGTON BEJARANO (C)

Le preocupa que un técnico nuevo vaya a ejecutar la validación con sus asistentes -desde luego, con apoyo técnico- pues generalmente el técnico es joven, sin experiencia. No es suficiente que se entregue la alternativa, por bien estructurada y escrita que esté. Se debería pensar, al menos en el inicio, que uno de los investigadores realice esa tarea y paulatinamente vaya transmitiendo su experiencia a quien va a ser el validador. Con respecto a la participación de los agentes de extensión del Ministerio, señala que no van a tener responsabilidad como los integrantes del Proyecto, pues seguramente su desempeño será bueno en unos casos, malo o pésimo en otros. Piensa que la participación de los extensionistas será muy fructífera en el futuro, pero no en los primeros tiempos, por falta de experiencia. Por ello es preciso separar claramente las dos fases de extensión y de validación (esta última, a su juicio, está bien estructurada).

LUIS NAVARRO (C)

Señala que cuando se analicen los casos lo que dice Bejarano se verá claramente; sin embargo, aún en situaciones críticas la interacción investigador-validador funciona y por ende el modelo camina. Con respecto a la relación con las instituciones nacionales, ella forma parte no sólo del ejercicio de validación sino de todo el CATIE; es necesario -dice- motivar e insistir.

RAUL MORENO (C)

No cree que los validadores nuevos carezcan de comprensión en el aspecto técnico; sí piensa que pueden desconocer su ubicación exacta en una metodología global. Si realmente fuera cierto que no tienen manejo técnico de la alternativa, podría ser que se estuviere generando algo demasiado complicado; la solución, entonces, sería validar cosas más simples. Porque si eso fuera así, las posibilidades de comprensión del agricultor serían aún menores.

JOAQUIN LARIOS (C)

Le preocupa haber escuchado que en el Departamento la validación no se va a utilizar o no va a ser extrapolada. En su experiencia, siempre la extrapolación se está apoyando precisamente en la validación. Tampoco comprende por qué existen dudas sobre que diseñar y validar no se pueden dar como pasos inmediatos y sucesivos, pues en el campo eso se está dando; señala, al respecto, que muchos de sus colegas que trabajan con compañías de agroquímicos tienen experiencias positivas en ese sentido. Hace notar, asimismo, con referencia a los sistemas de producción, que han sido reconocidos sistemas de cultivos que hace años están funcionando y ya han resistido a la prueba del tiempo de validación. El agricultor desarrolla tecnología; de hecho la tiene, aunque sea limitada. Por último, hace un llamado a no olvidar que se está trabajando bajo un enfoque de sistemas, pues sobre eso no parece haberse puesto demasiado énfasis.

LUIS NAVARRO (R)

Comienza diciendo que no ha dicho que validación no tenga relación con extrapolación. Lo que sí puede decirse es que cuando se habla de validación, en cierto sentido se continúa trabajando en un área específica; el concepto de extrapolación significa que se desea proyectar algo a otras áreas, ampliando el ámbito de recomendación. Dentro de la misma área se pretende llegar cada vez a más agricultores, en lo posible a quienes no hayan participado de las experiencias del Proyecto: ése sería el proceso de validación. En la extrapolación, son identificadas otras áreas similares o análogas, posiblemente en términos climáticos y de suelos, con el propósito de trasladar tecnología que ha demostrado ser positiva en el área original. Teóricamente, a través de la extrapolación, puede decirse que una determinada tecnología se adapta, posiblemente con algunas variaciones, a las condiciones ecológicas de otro ambiente. Con respecto a otra inquietud de Larios (por qué el diseño y la validación no se dan como fases continuas), señala que en algunas ocasiones se llega a un área y se diseña una alternativa con cierta seguridad que permite saltar las etapas de prueba, de evaluación. En esos casos sí puede suceder que el diseño y la validación se den directamente.

GERMAN ESCOBAR (C)

Con referencia a las inquietudes de Larios, sugiere que tanto la extrapolación como la validación son procesos difíciles. Hay muchos extrapoladores que sólo ven extrapolación, así como los validadores únicamente permanecen en la validación. No es fácil extrapolar, la caracterización del ambiente y la selección de casos no son tan fáciles, la validación implica el manejo de

un gran monto de información y el validador se ahoga en datos. Con respecto a otro tema, no piensa que el mejor sistema del agricultor deba volver a pasar por fase de diseño. Lo que está probado como bueno para el agricultor en su zona, está listo para transferir.

RAUL MORENO (C)

Piensa que se puede crear una falsa impresión cuando se dice que se puede hacer validación sin pasar por un proceso de experimentación, o sea que sencillamente se puede tomar la información del ambiente, diseñar algo y luego validarlo, de manera más económica y rápida. Al respecto, recuerda que la información secundaria en los países no está siempre disponible, y tampoco la primaria; de tal forma que algunas veces lleva dos años de residencia en el área para llegar a saber quiénes fueron las personas que años atrás efectuaron determinadas experiencias. Por ello, no por ahorrarse el proceso experimental se realiza economías: igual hay que invertir tiempo. También se ha mencionado -dice- que se debe tener en cuenta cómo la opción tecnológica se ajusta a un sistema de producción de fincas, pero no se ha pensado que es probable que en muchas fincas el sistema de producción de cultivos sea el más importante, del cual deriva el 70 % del ingreso del agricultor; en ese caso, es el resto de la finca el que tiene que adaptarse a un sistema que se ha modificado y representa el 70 % del ingreso. Algo que no se ha analizado con la profundidad necesaria -añade- es la complejidad de la finca. Hay fincas simples y hay fincas complejas, en las cuales el estudio toma tiempo. Menciona el caso de los sistemas de producción hortícola, en los que se utiliza un gran número de componentes que vienen del exterior (fungicidas, herbicidas, semillas, otros); en esos casos el análisis que se haga de la validación será mucho más fácil, pues los componentes se incorporan con medidas fácilmente identificables. Sin embargo, en una finca más cercana a la economía de subsistencia el análisis puede ser más complejo, pues hay una relación muy estrecha hombre-tierra.

DONALD KASS (C)

Plantea una duda básica sobre la forma de ejecución de las recomendaciones. Si se recomienda, por ejemplo, poner 50 kilogramos por hectárea de nitrógeno, unos agricultores pondrán 40 y otros 20. Cada agricultor selecciona lo que le sirve, lo que se adecúa a su situación; cada agricultor es diferente. Considera como lo más importante que los agricultores sepan todas las cosas que se han probado, que vean las cosas que no han funcionado, aunque puede ser que la forma en que algo se probó no fue la adecuada. Puede suceder -añade- que lo que no funcionó bien en un sitio hubiera tenido éxito en otro. Por ello es que el

agricultor debe tener conocimiento de todos los casos.

En otro orden de cosas -continúa-, advierte que se está trabajando en situaciones en que componentes que no son cultivos -por ejemplo, el componente animal en Nicaragua y El Salvador- son importantes, y eso genera un problema, pues en el Departamento no hay nadie completamente capacitado para evaluar ese aspecto. Finalmente, hace referencia al hecho de que se utilicen los buenos agricultores como agentes para desarrollar alternativas. La experiencia de PIADIC, en Guatemala, en ese sentido, no fue demasiado positiva.

ROBERTO ARIAS (C)

Hace referencia a la factibilidad técnica de la alternativa y subraya que lo que debe interesar es expandir el dominio de recomendación. Muchas veces surgen problemas respecto al rango de adaptación, pues no se determina con precisión cuáles son los recursos en el área y en los agricultores. Cree que la adopción de una alternativa por parte del agricultor se produce cuando cuenta con los recursos necesarios; en tal sentido, señala que es importante en validación medir el índice de adopción.

LUIS NAVARRO (R)

Detecta una tendencia a decir que el investigador no puede definir el ambiente de recomendación de su tecnología, pues las circunstancias pueden impedir que el agricultor, por ejemplo, consiga los insumos recomendados. Si pueden hacerse estimaciones de adopción durante la validación; si así se hace, del seguimiento se desprenderá si la empresa de semillas, por ejemplo (alude a un caso mencionado por Arias en su intervención), tendrá o no la suficiente provisión para la venta. La metodología del Proyecto implica que esas cosas sean previstas desde el comienzo, cuando se está empezando a enfocar el trabajo en el área, o sea no recomendar elementos extraños a la realidad de la zona.

IX. DOCUMENTOS UTILIZADOS POR LOS DELEGADOS
DE CADA PAIS EN SUS EXPOSICIONES
(Agrupados en el Anexo 1)

X. PREGUNTAS Y COMENTARIOS REFERIDOS A LA PRESENTACION
DE LOS CASOS (Síntesis de la versión magnetofónica)

1. Presentación del Agente Validador de Honduras

RAUL MORENO (P)

Con respecto al sistema de papa seguido de maíz-frijol, señala que el ingreso de los agricultores proviene de la papa; teme que en Centroamérica, aunque al agricultor se le explique el nuevo proceso, continuará poniendo todo el dinero que tenga en la papa y no en el maíz ni en el frijol. Algo similar ocurrió años atrás, cuando se trabajó en San Isidro de El General: el ingreso del agricultor provenía en gran medida del café, y a

nadie le importó los trabajos que se hicieron en maíz y frijol. Pregunta si se trata de una situación similar.

JORGE SALGADO (R)

Partiendo de lo anotado por Moreno, sugiere que el agricultor puede optar, con el ingreso recibido de la papa, a comprar el maíz y el frijol en la región. Los rendimientos son tan bajos que no permiten siquiera abastecerse de maíz y frijol; se consideró importante validar en esos componentes para contribuir a la nutrición de los agricultores y no tanto a su ingreso.

ROBERTO ARIAS (P)

Pide aclaración sobre el hecho de que los agricultores que siembran maíz-maicillo tienen mayor capacidad de absorber riesgos que quienes siembran maíz-frijol. Pregunta si hay algunas fuentes de ingreso, en el caso de maíz-maicillo, que permitan absorber más riesgos.

JORGE SALGADO (R)

Explica que esas fuentes de ingreso se sitúan en la ganadería. Es cierto que los agricultores que siembran maíz-maicillo son marginados, pero en aspectos de fertilidad sino sobre todo de lluvia. De la encuesta realizada se desprende que ellos utilizan el 90 % del maíz y el 90 % del sorgo para la venta; el dinero necesario para su alimentación proviene de la ganadería. Señala que el tamaño de las fincas de esos productores es casi cinco o seis veces mayor que en El Rosario. Por eso se ha llegado a la conclusión de que el poder adquisitivo de los agricultores de La Paz ha aumentado.

WASHINGTON BEJARANO (P)

Pregunta sobre qué criterio se estableció que el número mínimo de parcelas de validación debe ser 30, si con base en el análisis económico o en el análisis estadístico.

LUIS NAVARRO (A)

Aclara que se pasa por una etapa que requiere equilibrio entre diversos criterios. Según los estadísticos, 30 es el "número mágico" que separa muestras pequeñas de las grandes, de modo que en esa perspectiva la cantidad se ajusta a lo recomendado. Además, se pidió tres asistentes, pensando en 30 observaciones válidas en dos alternativas por área, proyectando los recursos de que se disponía al número de parcelas; éstas eran de alrededor de 1 000 m². Añade que la relación actual puede ser revisada.

WASHINGTON BEJARANO (A)

Explica que hizo su pregunta basándose en una futura validación en Guarumal, en la cual sólo se podrá trabajar con 12 productores. Se trata de arroz mecanizado, y se ha pensado en trabajar con 16 subparcelas tanto en la parte de alternativa como en el sistema del agricultor.

JOSE ARZE (P)

Creyó entender que el sistema maíz-maicillo no es tan importante como el sistema de ganado de los productores en el caso estudiado. Pregunta si es así o entendió mal.

JORGE SALGADO (R)

Cree que se complementan. En la zona no hay pastos mejorados, el agua es un problema. Por eso se siembra el maíz-maicillo, que proporciona grano para la venta y rastrojo para alimento del ganado durante la sequía.

JOSE ARZE (P)

Pregunta qué comen los productores, entonces.

JOSE SALGADO (R)

Recuerda que no venden toda la producción, siempre dejan algo para su familia. Por lo menos logran dos botellas diarias de leche por cabeza; pueden venderla y obtener mayores ingresos.

JOSE ARZE (C)

Ello implica la necesidad de reconsiderar o analizar que la validación de un cultivo debería siempre verse en el contexto de la finca.

GERMAN ESCOBAR (P)

Le interesa saber cómo el agricultor evalúa sus posibilidades de adoptar las recomendaciones, pues en la práctica -según se ha explicado en la misma reunión- los agricultores relativizan ese aspecto.

ROGER MENESES (R)

Si se considera que hay tres categorías de agricultores (grandes, medianos y de baja tecnología), a la hora de quitar la papa los de mediana y baja tecnología de papa se convierten, son todos iguales a la hora de producir maíz y frijol: simple-

mente no usan tecnología o usan la misma que les ofrece recursos naturales. No utilizan fertilizantes, usan las mismas distancias de siembra, la misma semilla, todo; en consecuencia, se trata de la misma recomendación.

RAUL MORENO (P)

Pregunta si la superficie sembrada de frijol y maíz es igual a la de papa; existe una relación entre ambos sistemas. En los países andinos se habla de un "efecto residual", pues el comportamiento del maíz y el frijol dependen mucho de la tecnología usada en papa.

ROGER MENESES (R)

Explica que los agricultores que aplican tecnología y siembran papa no siembran maíz, pero los pequeños agricultores siembran donde los agricultores grandes no van a sembrar papa y les dejan campo a un lado.

LUIS NAVARRO (R)

Aclara, con relación a ese sistema, que el maíz-frijol se siembra apenas se ha salido de la papa; el año siguiente se vuelve a sembrar, y puede haber hasta tres o cuatro ciclos en el mismo terreno. Hay agricultores que están procediendo así en la validación, o sea en primero, segundo y tercer año.

2. Presentación del Residente Nacional de Honduras

RAUL MORENO (A)

Explica, para los nuevos técnicos, que nunca el CATIE había tenido un comportamiento tan zigzagueante en investigación como en Honduras: el gobierno cambió al Proyecto tres veces de lugar y estaría a punto de cambiarlo nuevamente, según rumores que no parecen ser ciertos.

LUIS NAVARRO (C)

Ve dos aspectos en el problema: uno, que podría considerarse crítico y se vincula con la aclaración anterior de Moreno; otro, optimista, porque aun bajo presión un equipo puede salir adelante, diseñando una tecnología simple pero funcional.

CARLOS BURGOS (P)

Pregunta al Residente cuáles deben ser, a su juicio, los requisitos que una alternativa debe cumplir para ser validada.

ROGER MENESES (R)

Responde que debe ser simple y clara.

GERMAN ESCOBAR (C)

Recuerda que en la sesión anterior se hablaba de entregar la alternativa con un paquete de "evidencia" o de "soporte". Pasando al tema en general -pues las dificultades del caso hondureño son fortuitas-, sugiere que quizás sería interesante pensar cuál sería el mínimo de ese paquete; dependería de muchas variables. No es sencillo determinar cuándo una alternativa está lista para validar. Deja abierto un interrogante: ¿qué pasaría si se pasa del diseño a la validación?

ROBERTO ARIAS (C)

Todo lo dicho por Escobar lleva a una cuestión: quién toma la decisión de que una alternativa está lista para ser validada. Se encuentra, entonces, que es importante la interacción del coordinador y el investigador. A su juicio, es el investigador quien determina lo que se va a validar; si en ese momento existiese ya la interacción planteada, a la cual se agrega la participación del agricultor, el panorama es diferente. Define el proceso de la siguiente manera: el investigador lo analiza desde el punto de vista científico; el extensionista desde la perspectiva de la comunidad y el agricultor desde la perspectiva de su finca.

JORGE SALGADO (C)

Lo que sucedió en Honduras fue que el 1978 se inició la cooperación del CATIE en Comayagua, pero el enfoque de investigación no estaba destinado totalmente a mejorar los problemas de la región, sino más bien a un plan de capacitación en servicio; se daba capacitación al ingeniero nuevo que cumplía con el servicio social, con el propósito de que se preparara durante diez meses para luego pasar a otras regiones y contribuir a que se mejoraran los sistemas de finca. Eso repercutió en que no hubiera desde el comienzo una caracterización regional en Comayagua. Actualmente puede decirse que un 70 % de los cambios que se están validando tienen justificación; la justificación sería del 100% si no se hubiese desarrollado la tarea de capacitación a que se ha hecho referencia. Cree que es importante que el investigador se plantee correctamente los objetivos, para que la validación sea un poco más rápida y eficaz.

WASHINGTON BEJARANO (C)

Considera difícil decidir teóricamente cuánto tiempo debe trabajarse en investigación para generar tecnología y desembocar como resultado final en una validación. Aunque se cuente con diagnósticos de áreas, de fincas, de sistemas y de problemas, existen muchos otros aspectos a tener en cuenta. Se puede partir, como decía Moreno, de un modelo teórico, pero cuando se comienza a trabajar en el campo se comprueba que ese modelo no funciona; se inicia entonces un conocimiento paulatino de cómo trabajan los agricultores, con la enorme variabilidad de sus diferentes experiencias, además de las características edáficas y climáticas. Puede ser necesario efectuar dos, tres o más tipos de experimentación para llegar a un resultado. Todo depende de diversos factores, es muy difícil determinar a priori que una alternativa está lista.

RAUL MORENO (A)

Sólo desea aclarar que en 1978, en Honduras, no era propósito del CATIE exclusivamente capacitar gente de la Secretaría de Recursos Naturales. En realidad el propósito era desarrollar tecnología, para lo cual se preparó un proyecto del CIID y se consiguió financiamiento para trabajar en El Rosario. Pero la Secretaría decidió que ese dinero se invirtiera en capacitación, actividad muy necesaria pero que no era la que se procuraba exactamente en el proyecto.

JOAQUIN LARIOS (C)

Acentúa la necesidad de que todos los sistemas trabajen con el agricultor. No comprende como en algunos casos se habla de "incorporar al agricultor"; algunas veces se investiga para el investigador especialmente. Conviene que el agente asuma como metodología el trabajo al agricultor como protagonista del desarrollo de tecnología y no como mero recepcionista.

JOSE ARZE (C)

Considera que la experiencia de Honduras ha sido interesante porque se ha partido de lo que el agricultor estaba haciendo; a partir de eso se ha proyectado un proceso de investigación para mejorar la situación.

ROGER MENESES (C)

En varias visitas de Burgos a Honduras trataron justamente eso. Por otra parte, el anterior Residente, Nicolás Mateo, insistía en que era más importante adquirir el sistema del agricultor, conocerlo en profundidad y después comenzar a diseñar

y elaborar, aunque no tuvo el tiempo necesario: sólo llegó a conocer el sistema maíz-maicillo, sobre el cual produjo un documento.

LUIS NAVARRO (C)

Sugiere continuar con la discusión sobre el tema a la luz de los problemas que se presenten en el siguiente caso.

3. Presentación del Agente Validador de Nicaragua

CARLOS BURGOS (P)

Pregunta por qué, al validar la alternativa, los responsables salieron del ámbito donde ésta se había generado y fueron a otros lugares.

EDGAR BERRIOS (R)

Aclara que no han salido del ámbito; ya ha indicado las causas principales por las cuales se quedaron en Matagalpa.

ROBERTO ARIAS (C)

Recuerda que en 1980 se dispuso que el Proyecto debía trasladarse a una nueva área de trabajo; en consecuencia, se trazaron recorridos hacia diferentes rumbos y se llegó a la zona de Jinotega, donde fueron identificadas alrededor de cinco comunidades. Se detectó que en esa zona varias comunidades se dedicaban principalmente a actividades perennes; como el nuevo gobierno demandaba proyectos para la producción de alimentos, se decidió que se abriría la nueva fase en Jinotega y Matagalpa. Se decidió, asimismo, que los esfuerzos de investigación realizados en Jinotega se aplicarían a la parte de validación. Nunca se definió un sistema tradicional de producción de tomate porque donde se generaron las expectativas no existe ese sistema. La comparación se tenía que haber hecho con sistemas tradicionales porque el enfoque de investigación era sustituir uno de los componentes por uno de mayor rentabilidad. Acepta que, debido a esos y otros problemas, se salió un poco de la investigación.

LUIS NAVARRO (C)

Cree que se debería haber tenido mejor definidos ciertos aspectos de la discusión. La validación no es un proceso de transferencia, y en algunos casos se empuja hacia el lado de la extensión. Es preciso llegar a un acuerdo: ¿se está más cerca de la investigación o de la extensión? Dice que en la discusión del día siguiente tratará de traer a colación nuevamente ese punto.

DONALD KASS (C)

Señala que una cosa es validar tecnología y otra validar la adopción de tecnología. A su juicio no se están distinguiendo esos dos aspectos.

RAUL MORENO (C)

Comenta que se supone que se está haciendo un diagnóstico para que la tecnología del Proyecto sea lo más apropiada posible a sistemas de producción.

4. Presentación del Residente Nacional de Nicaragua

(no hubo comentarios ni preguntas)

5. Presentaciones del Agente Validador de Costa Rica y el Residente Nacional de Costa Rica

(Una falla en el sistema de grabación impidió determinar las preguntas y comentarios para este caso).

6. Presentación del caso de El Salvador, a cargo de Joaquín Larios y Ever Amaya

CARLOS BURGOS (C-P)

Piensa que en la situación de El Salvador se dejó al agricultor manejar la alternativa; por lo tanto, la interpretación de los resultados es totalmente diferente a la que se obtiene cuando éstos son manejados por el investigador.

JORGE SALGADO (C)

El problema de la sequía en El Salvador -señala- parece ser bastante agudo. Como se ha mostrado en exposiciones anteriores, la investigación ha servido básicamente para determinar esos problemas en la construcción o generación de una variedad. Se ha realizado un estudio cronológico que permite determinar, por ejemplo, que en vez de sembrar el maicillo 15 ó 20 días después del maíz, quizás sembrado simultáneamente podría eludir el período de sequía.

HEBER AMAYA (R)

Explica que eso se realizó entre 1978 y 1979. Lo que normalmente algunos agricultores practican es la siembra del sorgo, posiblemente en Honduras se debe hacer. Se siembra el sorgo con la primera lluvia a efectos de eludir los problemas de la sequía.

JORGE SALGADO (C)

Con respecto a lo sugerido por Amaya, explica que sí: en Honduras se tuvo una experiencia muy buena este año, porque en las parcelas en que se sembró simultáneamente el maíz con el sorgo se va a producir ambos; en cambio, donde el maicillo se sembró 15 ó 20 días después de la sequía se eliminó completamente el maicillo. La respuesta de los agricultores sobre las causas de la siembra simultánea es que si no "pegan" en la primera -o sea si viene la sequía antes- el maicillo se afecta, pero les permite resembrar; pero si esperan a sembrarlo 20 ó 25 días después, si lo pierden no tienen oportunidad de resembrarlo. Es más: se ha observado que del maicillo de primera siembran altas densidades, y 20 ó 25 días después transplantan el maicillo donde no nació.

DONALD KASS (P)

Pregunta si hay una alternativa definida con gandul.

HEBER AMAYA (R)

Contesta que el caso del gandul es otra alternativa este año. Sucedió igual que con el sorgo: no dió tiempo a sembrar debido a la sequía, porque la época recomendable en la zona es julio. Apenas se pudo establecer seis parcelas de maíz-gandul, aunque eso no es significativo. Pero están sembradas; también se tiene listo el caso de las vignas, aunque no se va a validar.

LUIS NAVARRO (C)

Desea aclarar algo relativo a la exposición de Burgos. Queda la impresión, en el caso de El Salvador, de que los agricultores sí manejan la alternativa y Burgos insinúa que en otros países no la maneja. Sugiere que lo que se está intentando en otros lugares es asegurarse que el agricultor sabe en qué momento se debe hacer un cambio, en qué momento debe introducirlo, y que él tiene la opción de decir si lo quiere hacer o no, pero No es el investigador quien lo hace, según Burgos. Pregunta a los validadores su opinión al respecto; en primer lugar, a Berríos.

EDGAR BERRIOS (R)

Contesta que sí lo hace, en el sentido del manejo de agricultores.

LUIS NAVARRO (P)

Pregunta a Salgado si en su caso es él o el agricultor quien maneja la alternativa.

JORGE SALGADO (R)

Responde que se cuenta con un calendario agrícola basado en el diagnóstico. Quince días antes de que se deba hacer la labor agrícola, el validador le lleva el paquete al agricultor y el explica cómo lo va a hacer, pero el agricultor se encarga de hacerlo.

LUIS NAVARRO (P)

Pregunta si el agricultor algunas veces ha modificado lo que se le dice.

JORGE SALGADO (R)

La respuesta es positiva: en las distancias de siembra varios agricultores no lo hicieron como se les dijo. El equipo técnico evalúa esos casos y al final se hará un análisis de quiénes lo hicieron bien y quiénes no.

CARLOS BURGOS (C)

Aclara su posición al respecto: si al agricultor se le ponen insumos, de algún modo se le limita; si, además, quien le da asistencia técnica le dice cómo hacerlo, limita su alimentación de información. De modo que es importante cómo se interpretan los resultados. En el caso presentado por Amaya -añaden en el manejo del agricultor algunos agricultores fertilizaron, otros echaron la mitad, otros la tercera parte, otros echaron más.

LUIS NAVARRO (C)

A su juicio hay acuerdo sobre que la interpretación debe tomar en cuenta todos esos datos. Sin embargo, confiesa que aún no le quedan claros algunos aspectos. En el caso en estudio y en otros lugares se está asegurando que el agricultor conoce lo que tiene que introducir y se le asegura que lo va a ejecutar; se sabe que se están modificando las dos limitantes que podrían tener, aunque simultáneamente se trata de establecer si son o no limitantes realmente. El resto, aparte de la variedad, queda libre, actúan como lo hacen normalmente. En otros casos no es tan simple, porque introduce tres, cuatro cambios, entonces asegura esa parte con los cambios. Sin embargo, el análisis tiene que considerar cuándo se entregan los insumos. Es muy difícil

que eso se pueda hacer si no le dan los insumos y se establece comunicación con el agricultor. Si no se le da los insumos, el cambio será más largo; eso implica una situación como la que se analiza, con colaboración más estrecha, con más extensionistas, lo que supone una campaña de concientización de los agricultores, de comunicación, de ganarlos. Es un proceso mucho más lento.

JORGE SALGADO (C)

En validación es preciso determinar si la alternativa que se ha elaborado puede ser hecha por el agricultor o no, evaluar si la va a hacer o no, y por qué. Por tal causa, cree que en ciertas medidas es preciso entrenar al agricultor para que realice la actividad. Es preciso decirle, por ejemplo, aquí está el fertilizante para la parcela, debe echar una copita en cada mata. Después, 20 ó 25 días después, el validador regresa y comprueba en las parcelas si hay cambio de color, vigor, etc.; si es así, el agricultor lo hizo bien, si no, es que no lo hizo. Ese es el entrenamiento propio de la validación.

LUIS QUIROS (C)

Cree que en el caso de El Salvador el agricultor tenía bastante disponibilidad en cuanto a la transferencia o a la adopción de la práctica nueva; en los casos de Honduras, Nicaragua y Costa Rica, en cambio, se tiene seguridad acerca del comportamiento de los cultivos en la alternativa en el sistema del agricultor. Si eso se complementa con la toma de datos de lo que se está llevando a cabo, se puede obtener una buena idea del comportamiento de la validación.

JOAQUIN LARIOS (C)

Considera que debe analizarse el tipo de alternativa que se está trabajando en las zonas, las fincas, el sistema en general; realmente el medio en que se mueve el agricultor es sumamente complejo, de eso depende en gran medida el cambio que se procura.

GERMAN ESCOBAR (C)

A su juicio, la clave del ejercicio es ver si lo que experimentalmente funcionó va a funcionar cuando el agricultor lo introduzca a su modus operandi, a su propio manejo. Se ha discutido que una de las formas de evaluar a nivel de sistema de producción es justamente ésa: que cuando lo introduce a sus características no cambie demasiado la alternativa, pero que sea superior a lo que él tiene.

7. Presentación del Agente Validador del caso CEE en Nicaragua

(No hubo comentarios ni preguntas)

8. Presentación de la experiencia CATIE/IPPC por Germán Escobar y Julio Henao

CARLOS BURGOS (P)

Pregunta si los factores que se presentan en el caso podrían ser utilizados en diferentes áreas.

JULIO HENAO (R)

Cree que cambiarían, definitivamente, pues se ha encontrado que son demasiado sensibles. Posiblemente, de acuerdo con la forma como se trabaja este estudio de sensibilidad, cambiarían.

CARLOS BURGOS (P)

Desea saber cuáles son las condiciones que debe tener la información de un área para someterla a esa clase de críticas de análisis.

JULIO HENAO (R)

Lo importante -dice- es que se definan claramente los factores, porque ellos van a permitir evaluar realmente el impacto que tenga la caracterización. Sugiere que se está evaluando la alternativa en términos de lo que se produce y se está olvidando el área. Ayer, Salgado hablaba de una caracterización, pero no se vio realmente el criterio integral o el proceso de caracterización integrando la estructura misma del área o la finca.

LUIS NAVARRO (P)

Explica que Henao, del gran número de variables que tenía Escobar, ha llegado a definir 11 variables que aparentemente serían suficientes para caracterizar una finca, con los propósitos del Proyecto. Eso le interesa porque no se están considerando demasiados detalles de la finca, sino que se está concentrando en el sistema de evaluación que incluye esas 11 variables. Pregunta a Henao qué confianza tiene en que haciendo esa clase de análisis va a llegar más o menos al mismo tipo de variable, porque las variables seleccionadas han surgido, no de un análisis tan profundo como éste, sino de la experiencia de años anteriores. Pregunta, asimismo, si en otras áreas de otros países esas variables aparecerían también.

JULIO HENAO (R)

Responde que podrían aparecer.

JOAQUIN LARIOS (P)

Consulta si al hacer el análisis técnico de los resultados la metodología tiene sentido, si tiene sentido lógico.

JULIO HENAO (R)

A su juicio tiene bastante sentido.

LUIS NAVARRO (C)

Advierte en la tarea realizada por Henao dos aspectos. En primer lugar, se ha preguntado si era necesario todo ese grupo de validadores, y cuál sería la mínima necesaria para tener más o menos la misma información. Es preciso asegurarse, como señalaba Larios, que las variables con que se trabajó tienen sentido técnico y que sean útiles al Proyecto. En cuanto al segundo aspecto -señala- es un poco de simulación; se están mezclando cosas eminentemente físicas de la finca y el área con el intento de predecir el comportamiento del agricultor. Alguien podría pensar que habría otras variables importantes que ayudaran en esa fase. Deja claro que sabe que la experiencia de Henao se hizo con base en la información proporcionada; si la experiencia se repite sería bueno tener otro punto de observación, para cotejar los resultados.

JOAQUIN LARIOS (C)

Señala la necesidad de establecer metas, planes, para tener puntos concretos a los cuales llegar; eso sería algo inmediato a la caracterización, porque permitiría tener un criterio de decisión y pondría a todos de acuerdo. Por otra parte, ayudaría a la tarea de Henao.

JORGE SALGADO (P)

Pregunta si la toma de datos de la finca para realizar determinado tipo de análisis se vería perjudicada si la finca estuviera dividida en dos predios diferentes, si el área no estuviera integrada en un solo lugar.

JULIO HENAO (R)

Son los datos completos los que interesan. No importa si la finca está dividida o no.

JORGE SALGADO (C)

Explica que hizo la pregunta porque en el centro de Honduras se está tomando información diaria de actividades y allí hay fincas divididas en dos o tres partes. Lo que se está haciendo es tomar las actividades de toda el área, especificando en cual de los tres predios se realiza cada actividad.

XI. DISCUSION FINAL DE LA ETAPA DE VALIDACION
(Síntesis de la versión magnetofónica)

MARIO SAENZ (C)

Considera que en el análisis de casos se ha pretendido hacer cambios con la misma estructura existente: investigación por un lado y extensión por otro. No se ha logrado, dentro del modelo buscado, determinar si el proceso de validación requiere un cambio de estructuras.

EMILIA SOLIS (C)

Señala que, como extensionista, ha sufrido las consecuencias del abismo existente entre investigación y extensión; considera que la etapa de validación se convierte en un puente, por dos razones fundamentales: a) presenta la oportunidad de que el agricultor maneje la tecnología antes de ser transferida y difundida por extensión, lo cual implica que validación todavía es parte de investigación; b) una vez que el agricultor ha manejado esa tecnología -y para eso se le ofrecen insumos- se la puede difundir con base en el resultado de los propios agricultores. Añade que el problema está en la participación de los elementos investigador-extensionista, que Arze presentó muy claramente en su esquema; un centro en el cual la interrelación del equipo debe ser muy fuerte y las otras áreas donde, a medida que aumenta la participación de un elemento disminuye la del otro, y viceversa. Piensa que el modelo está bien; a su juicio lo que hace falta es la interrelación que aún no se ha podido lograr.

RAUL MORENO (C)

Piensa que lo que está fallando en el proceso de integración es la interacción. Señala, asimismo, que su preocupación por la caracterización viene de años atrás. El ejemplo más característico es la caracterización del área de Estelí por el equipo de IDRC de Nicaragua. Si se lee esa caracterización, se puede comprender el origen del problema que se está debatiendo: el documento es perfecto, muy preciso, hasta que se llega a la descripción de sistemas de producción; hay alrededor de 10 páginas destinadas a la discusión de ese tema, pero la caracterización

estrictamente agronómica, la cantidad de semillas que se debe sembrar, etc., todo eso no está. Eso se fue constituyendo con el tiempo -dice- y añade que no sabe si ya se cuenta con ella. A su juicio se trabaja en forma incompleta; hay falta de análisis y de manejo agronómico, lo que ha producido un diseño inadecuado. Aparentemente no se ha estructurado un modelo básico que sirva como punto de partida. Lo interesante es que al debatirse el proceso de validación, todo eso sale a la luz. Le parece lógico que así sea.

LUIS NAVARRO (C)

Comenta, en relación con lo dicho por Moreno, que se advierte una tendencia a separar los aspectos socioeconómicos de los agronómicos; los primeros están bien documentados y en el segundo caso se advierten vacíos. Señala, sin embargo, que eso es parte del método de validación que se está manejando: que sea preciso un seguimiento en el tiempo de los aspectos de manejo cronológico de los sistemas de cultivo. Considera que cada uno, en su fase, cuenta con la información de los sistemas, aunque no se tiene claramente definido qué se exige como elementos básicos en el proceso de validación.

RAUL MORENO (C)

Manifiesta tener la impresión de que está empezando la caracterización de afuera hacia adentro, que cuando se llega a las áreas menores hay cierto agotamiento, porque se ha gastado demasiada energía. Sería recomendable, por eso, dar una visión general y empezar en detalle con la etapa más relevante para el trabajo, y luego empezar a implementar en ese sentido y detenerse a cierto nivel.

ROGER MENESES (C)

En relación con lo que acaba de plantear Moreno, dice que ignora cuáles son las posibilidades de que se lleve la metodología a algún lugar y no haya algo de información suficiente. Piensa que en la experiencia de Honduras, a pesar de la poca información de que se disponía, esa información permitió utilizar la metodología de validación y comenzar a tener resultados como los que se han presentado.

LUIS NAVARRO (C)

Cree que el error que algunas veces se comete es ir demasiado al detalle; por lo menos se debería hacer primero una revisión general y después ir a lo específico. Piensa que aún se puede comentar más al respecto.

JOAQUIN LARIOS (C)

Coincide en que falta más trabajo de equipo en el caso de los agrosistemas.

RICHARD HAWKINS (C)

(No quedó registrado en la versión magnetofónica)

LUIS NAVARRO (C)

Sintetiza lo que ha dicho Hawkins: que si se está en validación hay que tener algo que validar; eso significa que se debe contar con una alternativa tecnológica que incluya una definición precisa, el comportamiento esperado, etc. Eso se puede plantear de dos maneras: que eso no puede darse aún, pero que en algún momento tiene que darse; puede implicar, asimismo, que quizás está faltando algo que permita llegar a un mayor grado de precisión. En ese sentido, el dominio de recomendación permite determinar en qué área y qué agricultores podrían trabajar.

RICHARD HAWKINS (C)

Explica que lo que él estaba diciendo era que en la parte que entrega investigación no hay tanto cosas comprobadas como sospechadas. Lo que dice la caracterización en cuanto a los resultados experimentales de un determinado año, en un cierto campo, de un cierto agricultor, con un cierto tratamiento, todo eso permite sospechar que en otras fincas parecidas en esa zona se logrará un resultado parecido. Dado que el proceso de validación es muy costoso, debe ayudar a otras etapas dentro del proceso de desarrollar tecnología adaptable; debería existir retroalimentación a la investigación. En consecuencia, parte de validación es realmente investigación que puede contestar algunas preguntas; por lo menos puede dar una idea de por dónde tienen que seguir los investigadores.

ANIBAL PALENCIA (C)

(No quedó registrado en la versión magnetofónica).

LUIS NAVARRO (C)

Escribe el siguiente esquema en la pizarra:

A. METODOLOGIA TOTAL

Selección de área	Primer diseño
Caracterización	
Diseño	Qué entrega
Validación	

B. VALIDACION

Objetivos

Cómo llevar la tecnología al productor

C. EQUIPO

A nivel de sede

A nivel regional

Intenta una síntesis de las discusiones. Primero se trataron aspectos de metodología, se hizo énfasis en la conexión entre las fases de la metodología, la conexión entre caracterización y diseño. Posiblemente uno de los productos principales que debería tenerse es una especie de primer diseño o esqueleto, como dijo Moreno, que resulte de esas caracterizaciones y que debe salir rápido. Eso llevó a una discusión que se ubica más o menos acá (señala el gráfico) entre diseño y validación. Se sabe lo que se intenta pero no lo que pasa realmente, y cuál sería lo que esta parte (señala el gráfico) debería entregar a validación. Esto puede estar muy relacionado también con metodología de validación y objetivos, qué se espera que haga validación. Por una parte, desde el punto de vista del validador parece que esperara algo de esta fase de la metodología, algo bien específico, una definición de la tecnología y su ámbito de recomendación; por la otra parte, parece se estuviera esperando que validación complementara algunos aspectos de investigación, como definir el ámbito de recomendación. Otro punto de discusión es el de los equipos (señala el punto tres del gráfico); ese tema surgió en varias ocasiones. Siempre el diseño de validación debe proveer esta parte (señala) a validación. Teóricamente, validación está esperando la definición de la alternativa y la definición del ámbito de recomendación; sin embargo, por ahí se ha dicho que eso no puede darse y que validación, en vez de pedirlo debería ayudar a determinarlo.

DONALD KASS (C)

Recuerda que en ese punto él mencionó que validación es sencillamente un diseño de menos alternativas para un sitio.

ROBERTO ARIAS (C)

Como se mencionó ayer, pueden identificarse varios puntos de interacción. Comprueba que hay una tendencia fuerte a seguir dividiendo el proceso en diferentes fases, quizás para ordenarlo mentalmente; sin embargo, en el campo la situación es diferente. Subraya la importancia de integrar al validador con el extensionista y con el agricultor.

RICHARD HAWKINS (C)

Recuerda que en el mundo real la metodología raramente sigue ordenadamente los pasos. Por eso es necesario que haya flexibilidad, "no puede ser una cosa dentro de una cajita", dice.

CARLOS BURGOS (C)

Considera que sería positivo hacer un poco de historia con respecto a validación. Originalmente validación no estaba en el esquema metodológico del Proyecto; cuando se creyó necesario establecer un enlace entre investigación y transferencia, surgió la validación. A su juicio, validación debería contar con alternativas probadas, es decir, que ya han pasado por la parte de lo que anteriormente se llamaba evaluación. Eso, obviamente, plantea ciertas restricciones, en el sentido de que la alternativa que se va a validar debe llenar ciertos requerimientos de desempeño, por ejemplo que sea el 50 % mejor en términos económicos que la del agricultor, y eso lo podría aportar la caracterización inicial, decir cuál es la meta. Si no se cumplieran ciertos requerimientos se volvería de nuevo a la parte de experimentación o evaluación, hasta que el punto se lograra y se pudiera comenzar a validar. Ahora bien: eso debe pensarse muy temprano en la caracterización inicial, definir qué se va a hacer. Otro elemento que tiene en el actual Proyecto de ROCAP -y Burgos cree que no debería ser así- es identificar nuevos mecanismos de transferencia. Cree que eso es pedirle demasiado a un equipo de validación; piensa que eso es culpa del Convenio, por eso se llamó validación/transferencia, un híbrido. Considera que los nuevos proyectos, los que no tienen esa presión, podrían reestructurar la parte de evaluación, de modo que la evaluación, tenga algo del concepto de validación, como se está haciendo ahora; de esa manera, podría ser una acción paralela, una evaluación-validación o alguna cosa que pudiera llenar los dos objetivos. También podría dividirse la alternativa en dos categorías: un tipo de alternativa como la que se tiene en El Salvador, que es sencilla, de un componente fácil de transmitir, con buenos resultados y sin problemas aparentes. Sin embargo -continúa- hay otro tipo de alternativa en la cual se ha cambiado un componente, que requiere mucho más cuidado, donde la propuesta de Navarro es más adecuada; en ella se marcha paso a paso con el agricultor, debido a que los cambios son muy fuertes -y los sistemas de transferencia que existen en Centroamérica no cuentan con la flexibilidad para llevar un paquete tan complicado-; en este sentido, la validación como la presenta Navarro sería una situación ideal. Llena la condición de flexibilidad que estaba pidiendo Hawkins. Añade Burgos que otra cosa que él sugeriría es que la validación se restringiera en el Proyecto a áreas homogéneas definidas de alguna manera, en términos de lluvia -que es lo más obvio-, de topografía, y no

tratar de llevar a diferentes áreas. Piensa Burgos que tratar de validar fuera del complejo de producción para el cual se puede desarrollar la alternativa es lo que está ocasionando problemas. Le parece muy clara la idea de llevar a cabo validación, es algo surgido del grupo; quizás en Centroamérica -sugiere- es mucho más sentida la necesidad de validación, porque en otros lugares ya están restringidos los sistemas a zonas bien específicas.

JORGE SALGADO (C)

Considera que en una zona donde nunca se haya investigado en sistemas de producción no sería conveniente hablar de validación. En ese caso, habría que describir sistemas de producción que tienen relevancia para la población, y pasar a un proceso de detección de cuellos de botella en los sistemas; y en un segundo año, según la variabilidad que haya habido en los experimentos, se podría implementar un proceso de validación con pocos cambios. Y alrededor de esa alternativa, que se podría denominar preliminar, continuar la investigación con otros cuellos de botella, que a medida que pasa el tiempo vayan alimentando el proceso.

MARIO SAENZ (C)

Cree que por razones de tiempo, y no sólo en la reunión sino en el tiempo de vida que le queda al Proyecto, debería tratarse de buscar definiciones más sencillas y concisas, tanto para validación como para la propia investigación, y no procurar buscar ese encadenamiento en cada una de las fases que por momentos se pretende hacer. Piensa que desligar demasiado lo que es validación de lo que es investigación podría conducir a confusiones y a mayores dificultades operativas.

LUIS NAVARRO (C)

Invita a Moreno a exponer sobre un punto pendiente: la formación de los equipos.

RAUL MORENO (C)

Por razones de contratación y de funcionamiento del Proyecto -explica-, algunos técnicos fueron incorporados al equipo de validación y otros a tareas de investigación. Explica que realmente no tiene que ser así, que no siempre va a ocurrir así. Si realmente se quiere separar al equipo de investigación, debería estar investigando alrededor de lo que se está validando, porque se supone que existe cierta homogeneidad en los sistemas de producción. Si en Nicaragua -por ejemplo- se está validando la posibilidad de introducir el cultivo de tomate en algunas regiones, de una u otra forma la investigación debe girar alrededor de eso.

CARLOS BURGOS (C)

(No ha sido posible recuperar esta intervención de la grabación magnetofónica).

XII. SEGUNDA ETAPA.

ANALISIS DEL PROCESO DE INVESTIGACION EN LAS AREAS DE TRABAJO DESDE 1975

Para ejecutar la segunda etapa de la Reunión se proporcionaron los siguientes lineamientos para cada presentación:

- Estructura general de la investigación en el país
- Cambios en el tiempo; razones, fechas, lugares
- Nivel de contacto con Instituciones (cuáles) y cuántos agricultores
- Identificación de líneas de investigación seguidas, número de parcelas experimentales u otros esfuerzos realizados
- Distribución en el tiempo y en el país
- Qué sucedió con los resultados

XIII. INFORMES PRESENTADOS POR LOS RESIDENTES NACIONALES (Agrupados en el Anexo 2)

XIV. PERSPECTIVAS DEL DPV EN LOS PAISES EN FUNCION DEL ANALISIS REALIZADO PARA CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO (Síntesis de las propuestas formuladas)

NICARAGUA. - Roberto Arias propone;

PROYECTO ROCAP

- Estudio económico para conocer la rentabilidad de las alternativas.
- Investigación de apoyo. Cambiar el enfoque de la investigación básica.
- Buscar una nueva área (Masaya, Rivas, Carazo, Managua).

PROYECTO CIID

- Realizar de nuevo los ensayos que se perdieron en 1982.
- Enfoque de investigación debe variar; involucrar el componente animal.
- Incluir sistemas de cultivo perennes.
- Como potencial, la alternativa maíz-sorgo.

PROYECTO DE CEE

- Ejecutar el ejercicio de validación

Comentarios:

- En que se basa para buscar nuevas áreas
- Por qué Estelí es número 1 política y militarmente, mientras que Matagalpa lo es militar, pero no agrícola.
- Pedro Romero recomienda capacitación en la metodología para los polos de desarrollo (Pantasma, Rancho Grande).

EL SALVADOR. Joaquín Larios propone:

Como proyección mediata:

- Trabajo de validación en el oriente
- Validación a través de CEE en occidente.
- Capacitación en la metodología.

Inmediata

- Valor socioeconómico para la alternativa maíz-gandul.
- El modelo de sistema mixto para 1982 requiere más apoyo de producción animal.
- El modelo de sistema mixto requiere de la caracterización a nivel de finca.
- En extrapolación definir menos sitios/técnico.

A largo tiempo

- Modelo de sistema mixto
- Validación en mixtos
- Modelo de extrapolación
- Seguimiento de la metodología si se llega a concretar los equipos nacionales.
- Instalación de prototipos.
- Taller interno para definir metodología general.
- Definición de líneas de trabajo a comprometer.

HONDURAS. Róger Meneses propone:

- Compromisos en sistemas mixtos
- Compromisos en extrapolación
- Seguimiento de validación para medir adopción.
- Investigación para 1983 que mejore las alternativas validadas en 1982.
- En caso de aceptarse la petición de San Jerónimo dar el apoyo conceptual.
- Tiempo para escribir y documentar.

Comentario de Raúl Moreno

Cómo ven los residentes de los tres países que han hecho su presentación el problema de la cenicilla en maíz-sorgo. ¿Se podrán montar trabajos para ayudar? En Honduras se lleva investigación al respecto y los tratamientos que se utilizaron este año han dado resultados. En Nicaragua hay cierta resistencia, pero el mayor problema es el maíz, en el cuál sí podría colaborar CATIE. Otro problema mucho más fuerte en Nicaragua es el de la babosa.

COSTA RICA. Aníbal Palencia propone:

A corto plazo: Compromiso con ROCAP

- Investigación en maíz y otros para apoyar el sistema mixto.
- Apoyo a módulos diseñados bajo el sistema mixto.
- Segunda aproximación para la alternativa maíz-maíz, sustituyendo el paraquat y uso de pantalla por atrazina.
- Cambio de variedad en el sistema y simultáneamente proceso de investigación.
- Seguimiento al sistema maíz-yuca.
- Investigación en fuentes de proteína para apoyar los modelos de sistemas mixtos.

Futuro:

- Hacer un nuevo intento de montar el modelo a nivel nacional.

PANAMA. Washington Bejarano propone:

- Mayor esfuerzo en el ejercicio de validación sobre la alternativa arroz-maíz en las dos áreas.
- Investigación colateral para la alternativa
- Iniciar el trabajo en sistemas mixtos con el componente animal (cerdos) o ganado bovino, con la alternativa arroz-sorgo.
- Evaluación de lo realizado para definir áreas con mucha posibilidad de trabajar con el modelo de sistemas en nuevas áreas, con las alternativas maíz-soya, maní-maní, arroz-soya.

Se le pregunta si el CATIE podrá colaborar con IDIAP

- Trabajo y definición del prototipo en el área de los "Santos".
- Coordinación proyecto de Chiriquí manejado por AID.

GUATEMALA

Como su residente ha sido nombrado recientemente, es preciso que se ubique en el área para tomar contacto con los problemas específicos.

ANEXO 1



VALIDACION DE OPCIONES TECNOLOGICAS EN FINCAS Y BAJO MANEJO DE LOS AGRICULTORES EN HONDURAS

Róger Meneses*

I. INTRODUCCION

Antecedentes

La fase de Validación/Transferencia en Honduras fue conceptualizada y su presupuesto negociado en 1979, con el Convenio MRN/CATIE/ROCAP, Contrato AID-596-0083, del cual forma parte.

En Honduras las actividades de campo fueron iniciadas en diciembre de 1981 en las comunidades de Palo Pintado, La Paz y El Rosario, en el Departamento de Comayagua, y Chiligatoro, Monquecagua y Azacualpa en el Departamento de Intibucá. Los sistemas de cultivos anuales en estudio son: papa-(maíz+frijol) en Intibucá; maíz-frijol en relevo y maíz/maicillo o sorgo en Comayagua.

Los criterios considerados para la selección de las áreas de trabajo fueron los siguientes:

- a. Areas en las cuales se habían elaborado diagnósticos agrosocioeconómicos.
- b. Que las localidades típicas según sistema fueran homogéneas agroecológicamente.
- c. Fueron consideradas las regiones de La Esperanza y Comayagua, porque existe un Convenio (MRN-CATIE-ROCAP) en el cual se ha logrado dar secuencia a un método aplicado de investigación en fincas, que ha generado cierta información que permitió elaborar alternativas de producción mejoradas.

Es importante mencionar que al momento de definir las alternativas según los sistemas en estudio, había ciertos componentes propios de los sistemas que no tenían justificación científica. Esto, por supuesto, se consideró un producto de la actividad, ya que orientó el diseño de los ensayos experimentales que se están realizando este año en las áreas de trabajo (Figs. 1, 2 y 3).

* Residente del CATIE en Honduras.

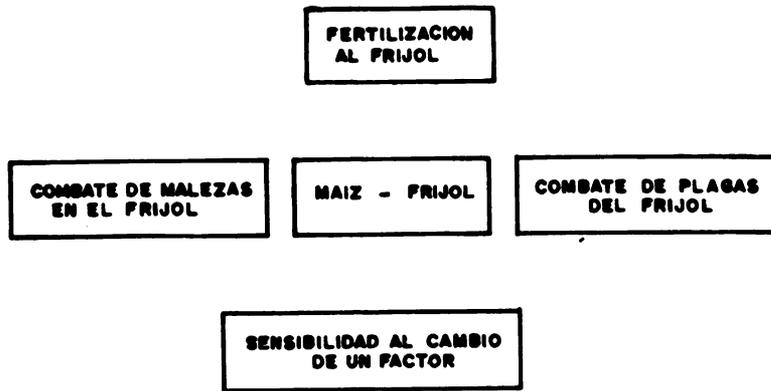


Figura 1. Componentes del sistema maíz-frijol en relevo que se están investigando a nivel de finca por carencia de justificación científica. El Rosario, Comayagua. 1982.

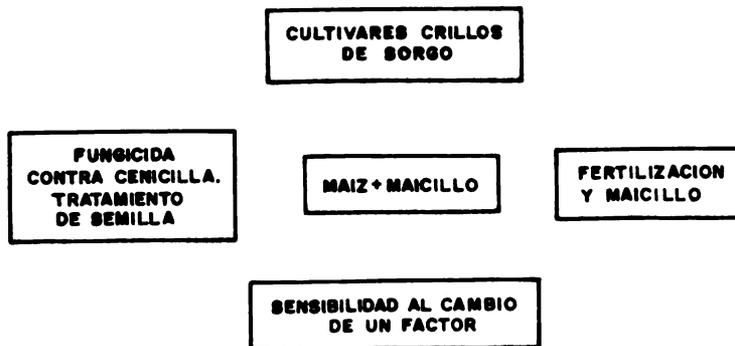


Figura 2. Proyectos de investigación en torno a la alternativa seleccionada para el sistema maíz+sorgo en Palo Pintado y La Paz. Comayagua. 1982.

**FERTILIZACION RESIDUAL EN LA PRODUCCION
DE MAIZ Y FRIJOL**

MAIZ+ FRIJOL

**CULTIVARES
DE MAIZ Y FRIJOL**

Figura 3. Aspectos de investigación en componentes del sistema maíz+frijol que no tienen justificación científica. La Esperanza, Intibucá. 1982.

II. MARCO TEORICO

Riggs considera que los más importantes métodos de descripción de un sistema de producción son el gráfico y el matemático. Los pasos que sugiere para la descripción de un sistema de producción son presentados en la Figura 4. Del análisis de esa Figura se desprende que cualquier sistema de producción, ya sea agrícola, industrial u otro, presenta dos tipos de concepciones (el mundo real y el mundo abstracto).

Los componentes del mundo real constituyen el diagnóstico del cual se puede extraer los principales sistemas productivos de la región, con base en estudios socioeconómicos e información secundaria.

El diagnóstico, por otra parte, personifica los problemas y/o cuellos de botella tanto extrínsecos como intrínsecos que, de una u otra manera, inciden negativamente en la eficiencia de los sistemas. Esto último permite y facilita a los Investigadores el planteamiento tanto de la hipótesis nula (H_0), como de las hipótesis alternativas (H_a o H_{as}) para una o dos colas respectivamente (Calzada, 1970).

Ese caso, según Riggs remite ya al mundo abstracto, pues lo mínimo que se puede esperar es que lo que se va a probar produzca resultados al menos iguales.

Para completar el marco teórico, Riggs opina que la elaboración de la predicción y/o alternativa dependerá directamente del manejo adecuado del experimento que contiene las diferentes alternativas que conforman la hipótesis y de la elección justa del tipo de evaluación y análisis de los resultados, lo cual generaría la definición de la hipótesis (rechazo u aceptación).

Si se rechaza la hipótesis porque los tratamientos no respondieron igual, según los resultados, se procede a elegir el mejor, se describe, se justifica y se verifica mediante la fase de validación; ésta debe contar con una muestra adecuada de la población que maneja el sistema, lo que permite pasar de nuevo de lo abstracto al mundo real.

El análisis estadístico y socioeconómico de la predicción en el campo de los hechos lleva a tomar o no una decisión; si los resultados son satisfactorios se podría tomar la decisión de transferir a los productores la tecnología de validación, mediante los medios de extensión más eficientes. Sin embargo, si se llega a una indecisión como respuesta, a resultados sin consistencia estadística y socioeconómica, se tendría que pasar a una fase de retroalimentación, de tal manera que dicha fase permitiera hacer una observación detallada de todo el proceso utilizado para describir la predicción y/o alternativa que se ha validado.

EL MUNDO...

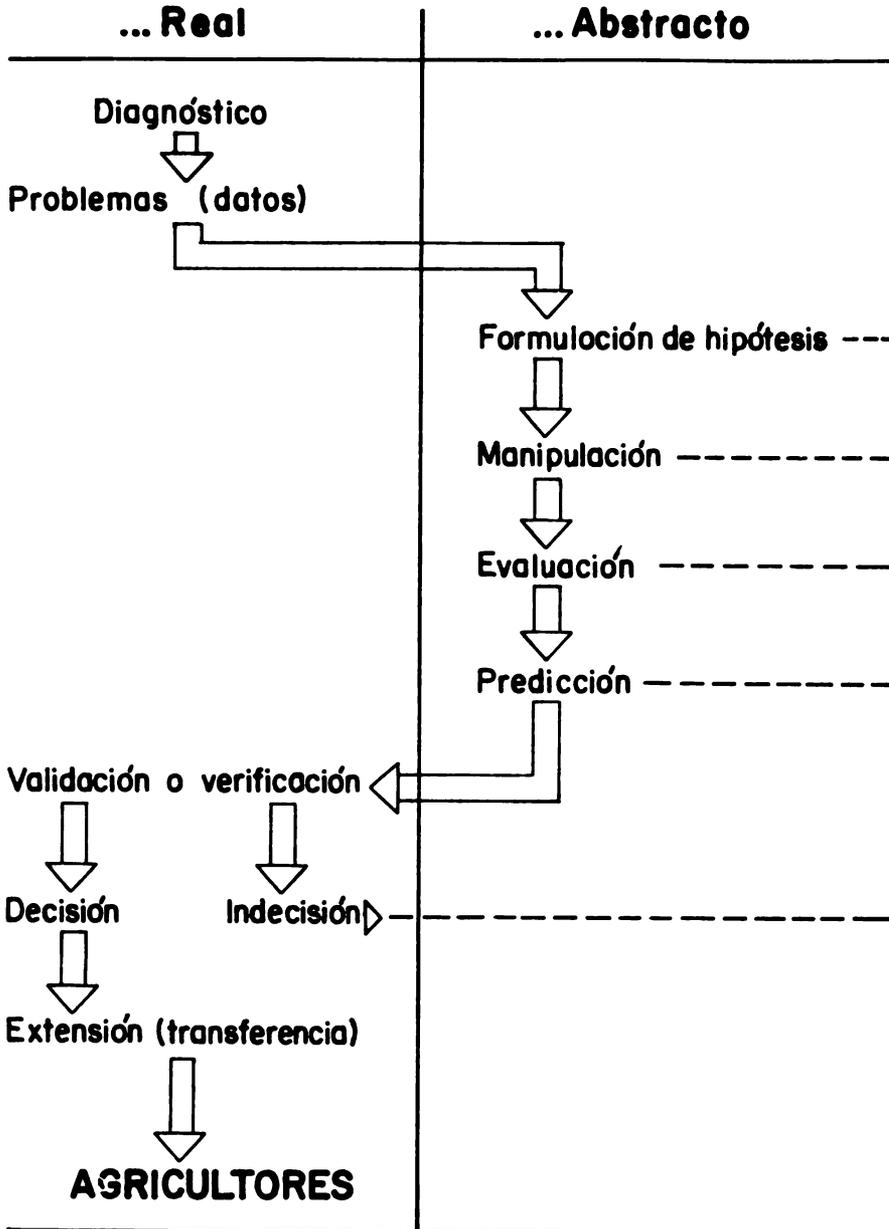


Figura 4. Modelo gráfico de sistemas de producción.

III. FACTORES LIMITANTES DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO EN ESTUDIO

- Maíz + sorgo. *Zea mays/Sorghum vulgare*
 - a. Fertilización del componente maíz
 - b. Cenicilla (*Peronosclerospora sorghi*)
 - c. Arreglo espacial de los componentes maíz y sorgo.
 - d. Variedad de sorgo del agricultor.
 - e. Manejo de malezas previo al establecimiento del sorgo.
 - f. Plagas de suelo en ciertas fincas.
 - g. Sequía.
- Maíz/frijol en relevo. *Zea mays - Phaseolus vulgaris*.
 - a. Arreglo espacial del componente maíz
 - b. Fertilización del componente maíz.
 - c. Plagas: *Empoasca* sp, *Diabrotica* sp, *Aphis* sp y *Epitrix* sp. Todos picadores - chupadores de la savia del frijol; en menor grado se ha observado daño de babosa (*Vaginulus plebeius*).
 - d. Fertilización del componente frijol.
 - e. Manejo de la vegetación previo al establecimiento del frijol.
 - f. Sequía.
- Papa-(maíz+frijol). *Solanum tuberosum* - (*Zea mays* + *Phaseolus vulgaris*).
 - a. Arreglo espacial de los componentes (maíz + frijol).
 - b. Plagas del componente frijol: *Diabrotica* sp, *Epitrix* sp, y *Aphis* sp; todos picadores-chupadores del frijol.
 - c. Producción de semilla de papa
 - d. Almacenamiento de semilla.
 - e. Conservación de suelos en todos los componentes

f. Epocas de siembra.

g. Uso de insecticidas caducos (Tamarón 600, Manitor, etc).

IV. TRABAJOS DE INVESTIGACION QUE SE HAN REALIZADO EN LAS AREAS DE OPERACION, SEGUN FACTORES LIMITANTES DE LOS SISTEMAS UTILIZADOS POR EL AGRICULTOR.

Cambios tecnológicos en el sistema maíz + sorgo

1. Tratamiento de semilla de maíz y sorgo para prevenir la cenicilla o Cabeza Loca

a. Diagnósticos realizados en la Región del Valle de Comayagua (SRN/CATIE, caracterizaciones regionales de Comayagua y La Esperanza, 1982).

b. Bonilla, 1980. Reporta que el Ridomil Mz (Mancozeb +Metalaxil) en la dosis de 2 gr, i.a.kg⁻¹ de semilla es eficiente para combatir la Cenicilla.

2. Arreglo espacial del maíz y sorgo

Salgado 1980. Reporta que para el valle de Comayagua el mejor arreglo espacial del componente maíz es de 55 000 y/o 44 000 plantas ha⁻¹. Por otra parte, Aeschlimann informa que el mejor arreglo espacial del sistema maíz + sorgo es surco alterno en siembra al aporque y/o golpe alterno, en siembra simultánea en lugar de casado que era el sistema que practicaban los agricultores al momento de hacer el diagnóstico.

3. Fertilización del componente maíz

Aeschlimann, 1982. Informa que la dosis de 40-20 kg ha⁻¹ de N y P₂O₅ es lo mejor para maíz en la zona de La Paz.

El nitrógeno se debe fraccionar en dos partes; una a los 15 días de la siembra y la otra entre 30-45 días después de la siembra.

4. Variedad de maicillo o sorgo

Informe Final del MRN-CATIE, 1980-1981. Reporte de los experimentos realizados en Palo Pintado para evaluación de cultivares de maicillo; el cultivar Pelotón fue superior al testigo local tanto en la producción de grano como de follaje. Sus características fenológicas hacen que su competencia con el maíz sea menor que la presentada por los otros cultivares.

5. Manejo de malezas previo al establecimiento del sorgo

Torchelli y Narváez, reportan que la limpia efectuada previa al establecimiento del componente sorgo ocupa un total de 23 D-H ha⁻¹ (L. 115,00). Hasta la fecha no se cuenta con alternativas que tiendan a disminuir el gasto de energía humana en dicho aspecto. Sin embargo, Shenk* sugiere aplicaciones de paraquat con pantalla a razón de 2 lt ha⁻¹ previas a la siembra del maicillo o sorgo.

6. Plagas de suelo

Díaz y Durón, 1978, reportan que no ha habido diferencias significativas en cuanto a rendimiento de maíz/sorgo al comparar aplicaciones de Aldrín 5 % a la siembra contra el testigo absoluto (sin aplicación). Se ha definido como criterio para la aplicación de insecticidas de suelo, que el Investigador o Extensionista consideren los antecedentes del terreno, muestreos en la preparación de la tierra y la experiencia del agricultor. Tomando en cuenta esos principios se puede definir el aspecto de control de plagas de suelo. El uso de Volatón al 10 % es una alternativa. Los mismos autores reportaron que la siembra del sistema con un arreglo de surco alterno supera la producción promedio al método casado y golpe alterno. (CIID-SRN-CATIE, Informe de avances 1978 e Informe Final 1979-1980).

Cambios tecnológicos en el sistema maíz/frijol en relevo

1. Densidad de siembra del componente maíz

Algunos resultados experimentales (Salgado, 1980), indican que la población de 44 000 plantas ha⁻¹ permite incrementar los rendimientos en un 75 % con respecto al testigo local. La distancia usada por el agricultor es de 1 m entre surcos y 1 m entre posturas de 3 a 5 semillas. Con la población de 44 000 plantas las distancias son de 1 m entre surcos y 0,70 m entre posturas de tres semillas.

2. Fertilización del componente maíz

Tomando en cuenta los resultados obtenidos por la Secretaría de Recursos Naturales, según el Informe Anual 1980-1981 se reporta la respuesta del maíz a la aplicación de fertilizante nitrogenado en la dosis de 46 kg ha⁻¹ aproximadamente. El fósforo mostró respuesta solamente en una localidad y no se evidenció

* Comunicación personal

efecto residual en la producción de frijol de relevo cuando se aplicaron hasta 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

La aplicación fraccionada de nitrógeno mostró una tendencia a obtener mayores rendimientos comparada con la aplicación total al aporque. Para lograr los niveles indicados se emplea fórmula completa 18-46-0 a razón de 2 qq ha⁻¹ al establecimiento del cultivo y 1,4 qq ha⁻¹ de urea a los 30-45 días después de la siembra.

3. Combate de plagas del componente frijol

El diagnóstico de caracterización de la región de Comayagua indica que las plagas, principalmente cortadores y chupadores transmisores de enfermedades, afectan negativamente la producción de frijol. La experiencia de investigadores nacionales en las regiones de Olancho y Danlí indican que el insecticida Cytrolane 2 % a razón de 20 kg ha⁻¹ es un producto eficiente para proteger el cultivo en sus estados iniciales.

4. Manejo de malezas previo al establecimiento del frijol

La descripción de la alternativa maíz/frijol, reporta que para limpiar una hectárea antes de la siembra de frijol se necesita 14 D-H ha⁻¹. En cuanto a la limpia utilizando herbicidas no se cuenta con referencias. Shenk opina que para la región de Comayagua el empleo de herbicidas todavía no es importante, considerando que hay suficiente mano de obra disponible, especialmente la zona de El Rosario.

Meneses (1982) investiga posibles tratamientos químicos de control de la vegetación para complementar esta información y tener alternativas viables para cuando las condiciones socio-económicas lo permitan.

5. Fertilización nitro-fosforada al componente frijol

A la fecha no se tienen antecedentes científicos en cuanto a la fertilización del componente frijol del sistema (M/F), sin embargo, el diagnóstico de caracterización de la Región de Comayagua informa que una de las causas principales de los bajos rendimientos de frijol es la falta de fertilidad de los suelos en El Rosario, producto de la erodabilidad a que están expuestos. Además, estudios de fertilización al maíz reportan que no hay efecto residual del fertilizante aplicado al maíz en el frijol.

6. Plagas de suelo en el sistema maíz/frijol en relevo

Sosa reporta que no hay efecto, por la aplicación de insecticidas al suelo (Aldrin 5 %), en la producción de maíz y frijol; ello indica que no es menester hacer aplicaciones de insecticidas de contacto al suelo.

En este sentido se ha llegado a la conclusión de que para invertir dinero en el control de plagas del suelo se debe considerar un muestreo previo a la siembra, antecedentes del terreno y la experiencia del agricultor, para no incurrir en gastos innecesarios.

Cambios tecnológicos en los componentes maíz y frijol del sistema papa-(M + F)

1. Población de maíz y frijol

Mateo y colaboradores (1980) reportan que poblaciones de 55 000 plantas ha⁻¹ fueron mejores al testigo o técnica del agricultor (30 000 plantas ha⁻¹), pero no sucedió lo mismo al compararlas con la recomendación de Extensión Agropecuaria de la zona de La Esperanza (40 000 plantas ha⁻¹).

Validación/Transferencia, por su parte, decidió validar una población intermedia entre 40 000 y 55 000 plantas ha⁻¹; así se llegó a la conclusión de que un arreglo entre golpes a 0,62 m y 3,2 semillas podría superar en rendimiento promedio a la técnica del agricultor y a la recomendación de Extensión Agropecuaria.

2. Combate de plagas al componente frijol del sistema

La caracterización regional de La Esperanza indica que las plagas son el factor más importante que incide negativamente en la producción del frijol.

Estas plagas son casi siempre picadoras-chupadoras transmisoras de enfermedades y evitan el establecimiento de la planta. La experiencia de Investigadores Nacionales en las regiones de Olancho y Danlí, indican que el insecticida Cytrolane 5 % a razón de 10 kg ha⁻¹ es un producto eficiente para proteger el cultivo en sus estados iniciales.

Cuadro 1. Descripción de la tecnología del agricultor y del SRN/CATIE para el sistema maíz-frijol en relevo. Comayagua.

Mes	Tecnología agricultor		Tecnología SRN/CATIE	
	Actividad	Días-homb. o buey ha ⁻¹	Actividad	Días-homb. o buey ha ⁻¹
Abril	Roza o chapia	17 D-H	Roza o chapia	17 D-H
Abril	Aradura con bueyes	2,8 D-B	Aradura con bueyes	2,8 D-B
May-jun.	Surcado con bueyes	2,0 "	Surcado con bueyes	2,0 "
	Siembra de maíz (33 000 plantas ha ⁻¹)	3,0 D-H	Siembra de maíz (44 000 plantas ha ⁻¹)	3,3 D-H
Mayo	-	-	Fertilización de maíz (2,0 qq ha ⁻¹ de 18-46-0)	3,0 D-H
Jun -jul.	Limpia y aporque con bueyes	3,0 D-B	Limpia, aporque y fertilización de maíz (1,4 qq ha ⁻¹ de urea 46%)	2,0 D-H
Agosto	Dobla o despunte	2,0 D-H	Dobla o despunte	2,0 "
Agosto	2da. limpia o preparación de tierra para frijol	14,00 D-H	Limpia para frijol	15,0 D-H
Setiembre	Siembra de frijol	19,0 "	Siembra de frijol y aplicación de insecticida (Cytran 2% G 20 kg ha ⁻¹)	19,0 D-H
Diciembre	Arranque de frijol	15,0 D-H	Arranque de frijol	18,0 "
Diciembre	Aporreo de frijol	6,0 "	Aporreo de frijol	6,0 "
Diciembre	Cosecha de maíz	6,0 "	Cosecha de maíz	8,0 "
	Destuce y aporreo	6,0 "	Destuce y aporreo	6,0 "
	Almacenamiento		Almacenamiento	
	Producción esperada:		Producción esperada:	
	Maíz 15% = 30 qq ha ⁻¹		Maíz 15% = 55 qq ha ⁻¹	
	Frijol 14% = 12 qq ha ⁻¹		Frijol 14% = 12 qq ha ⁻¹	

Cuadro 2. Descripción de la tecnología del agricultor y del SRN-CATIE para el sistema maíz + maicillo, Comayagua.

M e s	Tecnología del agricultor		Tecnología SRN-CATIE	
	Actividad	Días-homb. o buey ha ⁻¹	Actividad	Días-homb. o buey ha ⁻¹
Abril	Roza o chapia	17 D-H	Roza o chapia	17 D-H
	Aradura con bueyes	2,8 D-B	Aradura con bueyes	2,8 D-B
May-jun.	Surcado con bueyes	2,0 "	Surcado con bueyes	2,0 "
	-	-	<u>Tratamiento de semilla de maíz (Ridomil Mz. 1,2 g i.a. kg⁻¹ de semilla)</u>	1,0 D-H
Mayo-jun.	Siembra de maíz (33 000 plantas ha ⁻¹)	3,0 D-H	Siembra de maíz (44 000 plantas ha ⁻¹)	3,3 D-H
Mayo	-	-	<u>Fertilización del maíz (2 qq ha⁻¹ de 20-20-0)</u>	3,0 D-H
Mayo	Limpia y aporque de maíz	3,0 D-B	<u>Limpia, aporque y fertilización del maíz (urea 1,4 qq ha⁻¹)</u>	1,0 D-H
Mayo-junio	Tratamiento de semilla de maicillo con agua alcalina (Crio-llo)	1,0 D-H	<u>Tratamiento de semilla de maicillo con agua alcalina (30 % y Ridomil 2 g i.a. kg⁻¹ de Pelotón)</u>	1,0 D-H
	Siembra del maicillo (6,5 kg ha ⁻¹)	3,0 D-H	Siembra del maicillo (6,5 kg ha ⁻¹)	3,0 D-H
	Control de Cogollero (20 lb ha ⁻¹ de Aldrín 5%)	3,0 D-H	Control de cogollero (20 lb ha ⁻¹ de Volatón)	3,0 "
Jul -agosto	Limpia del maicillo con azadón	23,0 D-H	Limpia del maicillo con azadón	23,0 "
Setiembre	Dobla del maíz	2,0 "	Dobla del maíz	2,0 "
Oct -nov.	Cosecha de maíz	6,0 "	Cosecha de maíz	8,0 "
Dic - enero	Cosecha y desgrane de maicillo	8,0 "	Cosecha y desgrane de maicillo	10,0 "
	Rendimiento esperado: Maíz 15% = 14 qq ha ⁻¹ Maicillo 14% = 20 qq ha ⁻¹		Rendimiento esperado: Maíz 15% = 24 qq ha ⁻¹ Maicillo 14% = 37 qq ha ⁻¹	

Cuadro 3. Descripción de la tecnología del agricultor y del SRN-CATIE para el sistema papa-maíz-frijol. Intibucá.

M e s	Tecnología del agricultor		Tecnología SRN-CATIE	
	Actividad	Días-hombre u hora-tractor ha ⁻¹	Actividad	Días-hombre u hora-tractor ha ⁻¹
Dic - enero	Aradura y 2 rastras	10,0 H-T	Aradura y 2 rastras	10,0 H-T
	Surcado con azadón	11,5 "	Surcado con azadón	11,5 "
	Fertilización de papa (28 qq ha ⁻¹ de 12-24-12)	3,0 D-H	Fertilización de papa (28 qq ha ⁻¹ de 12-24-12)	3,0 D-H
	Control de Gallina Ciega		Control de Gallina Ciega	
	Volatón (20 kg ha ⁻¹) o Furadán (15 kg ha ⁻¹)	3,0 "	<u>Furadán 5% (20 kg ha⁻¹)</u>	3,0 "
	Siembra de papa (28 qq ha ⁻¹ de Alpha Holandesa)	24,0 D-H	Siembra de papa (<u>28 qq ha⁻¹ de Alpha Nacional</u>)	24,0 D-H
Ene - abril	Control de Tizón Tardío (Dithane M-45 26 y 52 kg ha ⁻¹ P.C.)	57,0 "	<u>Control Tizón Tardío</u> (<u>Manzate D 26 y 52 kg ha⁻¹</u> P.C.)	57,0 "
	Control de Afidos y Pulgón (Tamarón 3 litros ha ⁻¹)	7,0 D-H	Control de Afidos y Pulgón (<u>Decis 600 1/3 1 ha⁻¹</u>)	7,0 D-H
Enero- febrero	Aporque	36,0 "	Aporque	36,0 "
Abril	Eliminación del follaje	4,0 "	Eliminación del follaje	4,0 "
Abr -mayo	Recolección	29,0 "	Recolección	29,0 "
	Emparejamiento de los surcos donde se cosechó papa	4,0 "	Emparejamiento de los sur- cos donde se cosechó papa	4,0 "
Mayo	Siembra simultánea de maíz y frijol (casado) 38 000 y 33 000 plan- tas ha ⁻¹	3,0 "	Siembra simultánea de (M+F) con insecticida (<u>Cyrolane</u> <u>10 kg ha⁻¹) 50 000 y 44 000</u> <u>plantas ha⁻¹</u>	4,0 "
Junio	Ira. limpia con azadón	23,0 "	Ira. limpia con azadón	23,0 "
Julio	Aporque con azadón	23,0 "	Aporque con azadón	23,0 "
Agosto	Arranque de frijol	6,0 "	Arranque de frijol	8,0 "
	Aporreo y soplado	7,0 "	Aporreo y secado	7,0 "
Setiem- bre	Dobla de maíz	6,0 "	Dobla de maíz	6,0 "
Oct - nov	Tapizca y acarreo de maíz	6,0 "	Tapizca y acarreo de maíz	6,0 "
Nov - dic	Desgrane de maíz	6,0 "	Desgrane de maíz	8,0 "
	Producción esperada: Maíz 15% = 20 qq ha ⁻¹ Frijol 14% = 6 qq ha ⁻¹ Papa = 500 qq ha ⁻¹		Producción esperada: Maíz 15% = 40 qq ha ⁻¹ Frijol 14% = 12 qq ha ⁻¹ Papa = 500 qq ha ⁻¹	

VI. ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS IMPLEMENTADAS EN LA REGION DE COMAYAGUA. 1982.

En general se puede decir que, al momento de implementar las alternativas tecnológicas en el campo, fueron realizados ciertos cambios de afinación de la alternativa. A continuación se presentan los cambios y sus respectivas justificaciones.

A. Alternativa maíz/frijol en relevo

1. Con respecto a los cambios tecnológicos que se validan en el componente maíz, no se presentaron cambios al momento de la implementación.
2. En el componente frijol se decidió no validar la fertilización del componente, debido a la carencia de justificación experimental que mostrara la óptima fertilización nitro-fosforada.
3. Se decidió que se empleara Cytrolane al 2 % G y no al 5 % G. Con la segunda formulación resultaba imposible dosificar la cantidad de producto comercial que se debía aplicar en cada postura de frijol. Por otra parte, la dosificación al 2 % es menos tóxica que la del 5 %. La colaboración del Dr. Saunders fue significativa en esta decisión.

B. Alternativa maíz/sorgo

1. Se aumentó la dosificación de Ridomil Mz de 1 a 1,2 gr p.c. kg⁻¹ de semilla de sorgo y maíz. Esto se justificó debido a que la dosificación primera transformada a producto comercial por kg de semilla, no lograba cubrir uniformemente todas las semillas.
2. Con relación a la cantidad de sorgo a sembrar por hectárea, en un principio se había definido reducir la cantidad de semilla por hectárea que emplea el agricultor de 6,5 a 5,0 kg ha⁻¹. Sin embargo, al proponerse a los agricultores no les gustó la idea, pues si se les redujera la cantidad de semilla por área, automáticamente se reduciría también la cantidad de semilla por postura. Además los agricultores acostumbran trasplantar de las posturas con bastante población. Por tanto se decidió hacerlo de igual manera para que al final no hubiesen diferencias en poblaciones de sorgo entre las dos tecnologías.
3. Para control de Cogollero en un principio se había definido el uso de Aldrin al 5 % a razón de 12 kg ha⁻¹, pero

técnicos nacionales adujeron que el Aldrín es un producto peligroso para el hombre, y se decidió cambiarlo por Volatón al 10 %. La colaboración del Dr. Saunders también fue relevante en esta decisión.

C. Sistema papa-(maíz + frijol)

En lo que respecta a este sistema, se logró describir todo el sistema de producción. En la reunión de Residentes del CATIE llevada a cabo en el mes de julio de 1982 se definió no validar el componente papa, por ser un cultivo de altos costos de producción y, considerando que los cambios tecnológicos son pocos, no valía la pena realizar la actividad en ese componente.

En cuanto a los componentes maíz y frijol sí se justifica, puesto que los índices de producción están muy bajos comparados con los rendimientos esperados por el Agente de Validación, según la descripción del sistema.

Los cambios tecnológicos en los componentes maíz y frijol fueron implementados en el campo tal como se describió en la alternativa.

VII. METODOLOGIA DE EVALUACION DE LAS ACTIVIDADES DE VALIDACION EFECTUADAS DURANTE LOS DIEZ MESES DE OPERACION (ENERO-OCTUBRE 1982).

Las principales actividades fueron las siguientes:

1. Definición de mensajes para validación a nivel de agricultor.
2. Evaluación de entregas de mensajes por cada cambio tecnológico propuesto.
3. Evaluación de mensajes a nivel de agricultor.
4. Evaluación de comprensión y posibilidades de adopción de la práctica utilizada.
5. Evaluación de las actividades diarias que realiza el agricultor y los productos que usa.
6. Registro de las parcelas de validación según la metodología del CATIE para registros de experimentos.

Todos los aspectos mencionados están tabulados y analizados; falta únicamente el cambio o mensaje correspondiente a la variedad de sorgo que se valida, ya que la misma todavía no presenta su bondad neta como para que el agricultor pueda opinar al respecto.

Otra de las actividades que no se ha realizado aún es la encuesta inicial de finca, a disposición de los vehículos para poder llevarla a cabo; sin embargo, se ha programado su realización en la última quincena de noviembre, de mutuo acuerdo con los Ingenieros Róger Meneses y Mario Sáenz.

VIII. RESULTADOS HASTA EL MOMENTO

A. Sistema maíz + sorgo

Agrónomo: Luis Pineda

El Agrónomo Luis Pineda opinó que la capacitación que ha recibido fue objetiva y efectiva para introducir los cambios tecnológicos en el sistema maíz + sorgo, ya que los agricultores fueron capaces de comprender las nuevas prácticas introducidas.

En la práctica introducida por SRN-CATIE es notorio un incremento económico de mano de obra de L. 110,00 ha⁻¹. Este incremento posteriormente se verá disminuido al aumentar la densidad de plantas y, en consecuencia, alcanzar una mayor productividad, razón por la cual los costos serían bajos.

Un alto porcentaje de los agricultores encuestados opinaron que las prácticas agronómicas que utilizan no son suficientes para el fin que se proponen, aunque consideran que sus actividades agronómicas pueden mejorarse notablemente mediante la cooperación por parte de la SRN. Consideran que esos cambios no son difíciles de realizar, siempre y cuando los resultados obtenidos por la Institución sean buenos.

Las prácticas en mención involucran un aumento en el ingreso económico; una parte cuenta con mano de obra propia y disponible; el resto puede contratarla. Además, la práctica propuesta no implica cambios en la época de uso de mano de obra, ya que algunos de los agricultores han hecho estas prácticas.

Un 78 % de los agricultores tiene recursos económicos para comprar insumos y un 6,25 % trabaja con créditos; el resto carece de recursos y se tendría que contactar créditos para aplicar el cambio tecnológico. La mayoría de los agricultores conoce el producto, pues se vende en el mercado.

Entre las ventajas que mencionan los agricultores en relación con la técnica SRN/CATIE comparada con la de ellos se cita una mayor densidad de plantas por área y menor ataque de enfermedades. Sin embargo, la tecnología que se valida utiliza mayor cantidad de mano de obra, lo cual implica mayores costos económicos. Una mayor producción de grano seco compensaría este aspecto.

B. Sistema maíz/frijol en relevo

Agrónomo: Ramón Mercado

El Ing. Ramón Mercado opina que fue bien capacitado para llevar a cabo la función que actualmente desempeña y que las prácticas propuestas por la institución (SRN-CATIE) fueron realizadas por los agricultores en un 100 %.

En esta práctica introducida por SRN-CATIE un alto porcentaje de los agricultores encuestados estuvieron de acuerdo en utilizarla, siempre y cuando el factor económico no fuera limitante, ya que para hacer una siembra a una distancia más cercana que la tradicional es necesario abonar.

Según datos tomados en la encuesta, la práctica se incrementa en 2,7 D-H ha⁻¹ más que la del agricultor, debido a que la distancia de siembra es menor que la del campesino y, por tanto, la fertilización es más tardía; sin embargo, ese incremento se traduce en un aumento de densidad de plantas ha⁻¹, que obviamente disminuye los costos.

Algunos agricultores (12 %) consideran que las prácticas agronómicas que utilizan son suficientes para el fin que se proponen; pero en su mayoría (88 %) aducen que sus prácticas agronómicas pueden mejorarse notablemente mediante la cooperación por parte de SRN-CATIE, prácticas que no consideran difíciles de realizar, siempre y cuando los resultados obtenidos mediante los ensayos llevados a cabo por la institución sean buenos u óptimos.

Las prácticas agronómicas constituyen un aumento en el aspecto económico; del 100 % de los agricultores encuestados, 89 % poseen mano de obra propia y disponible para realizar las prácticas. El resto de los agricultores puede contratar mano de obra; puede añadirse también que la práctica propuesta no economiza mano de obra sino que la incrementa, pero este incremento se ve disminuido con un aumento en la producción. Tampoco la práctica propuesta implica un cambio en la época de uso de mano de obra.

El 81 % de los agricultores poseen fondos propios para hacer gastos de fertilización; además, un alto porcentaje de los mismos indica que conocen y saben donde venden los insumos para realizar las prácticas propuestas; en cuanto al resto, que carecen de los recursos económicos necesarios, deben ser puestos en contacto con instituciones crediticias como BANADESA para llevar a cabo las nuevas prácticas tecnológicas.

Un bajo porcentaje de los agricultores manifestaron que sí hubo cambios en lo referente a uso de mano de obra, ya que con anterioridad algunos agricultores han utilizado insumos en sus prácticas agronómicas.

Ventajas

- Mayor densidad de plantas por hectárea
- Crecimiento más rápido y mejor desarrollo
- Productividad por área mayor que en la tradicional

Desventajas

El factor económico es el más notorio, ya que se utiliza mayor mano de obra, pero los costos bajan por un incremento en la producción.

C. Sistema papa-(maíz + frijol)

Agrónomo: Catalino López

El asistente, Agr, Catalino López, manifiesta que fue bien entrenado para transmitir el mensaje sobre densidad de población y control de plagas con Cytrolane, aunque tuvo algunos inconvenientes debido al transporte tardío, ya que utilizó el colectivo y tuvo que transmitir los mensajes mediante reunión de grupos. Asimismo, dice que la densidad de población puede ser adoptada por el campesino sólo cuando la técnica de SRN-CATIE sea mejor que la de ellos; en cuanto al Cytrolane, puede que se tenga dificultad de adopción, ya que algunos de los agricultores no muestran deseo de realizar la práctica tal como se les explicó.

Según muestran los datos tomados de la encuesta, un alto porcentaje de agricultores está de acuerdo en adoptar la técnica de SRN-CATIE, siempre y cuando ellos observen que los alcances obtenidos en los diferentes ensayos sean efectivos para el fin propuesto.

El 49 % de los agricultores no está de acuerdo con las prácticas que ellos utilizan y un 9 % se mantuvo indeciso; esto significa que los cambios tecnológicos son aceptados en más del 50 % de los agricultores. Otro alto porcentaje en \bar{x} del 97 % aduce que sus prácticas pueden mejorarse para obtener mayores y mejores rendimientos a nivel productivo; eso sería posible cuando la cooperación por parte de SRN-CATIE fuera efectiva.

También corrobora que los campesinos desean cambiar su técnica, pues al encuestarlos un porcentaje en \bar{x} del 85 % manifestaron que no ven difícil realizar el cambio que se les propone, mientras que el 7 % se mantuvo indeciso.

La utilización de la mano de obra implica un gasto económico; para determinar tal efecto la encuesta estimó que el 73 % cuenta con suficiente mano de obra para realizar la práctica propuesta; el 27 % no posee, pero puede contratarla o usar ambas a un precio de L. 4,00 por jornal. Puede añadirse, además, que la práctica propuesta no implica un ahorro en mano de obra.

Un 43 % de los encuestados adujo poseer fondos propios para llevar a cabo la práctica propuesta; del resto algunos estuvieron indecisos y otros no poseen recursos económicos. Además un alto porcentaje de los mismos saben dónde conseguir insumos.

Ventajas

- Con la aplicación de Cytrolane hay una menor incidencia de plagas y enfermedades
- Mayor densidad de plantas por hectárea
- Mayor productividad por área sembrada

Desventajas

- Aumento en el uso de mano de obra; consecuentemente, el factor económico va en aumento.
- Se utilizó mayor tiempo debido a la distancia de siembra y la aplicación del Cytrolane.

D. Resultados preliminares de rendimiento de maíz (grano seco 18 %) y análisis económico como respuesta del componente a dos tecnologías de manejo del sistema maíz + maicillo en Palo Pintado y La Paz

En el Cuadro 4 son presentados los rendimientos promedios obtenidos según el arreglo espacial empleado por los agricultores y dos técnicas de manejo del componente maíz. Del análisis de ese Cuadro se desprende que tanto para la técnica del agricultor como para la empleada por la SRN-CATIE, los rendimientos de maíz se incrementan según el arreglo espacial. Así, se obtiene mayor producción de maíz si se siembra el arreglo espacial de surco alterno de maíz y sorgo el mismo día. El segundo lugar lo ocupa el arreglo surco alterno, sembrando el sorgo 20-35 días después del maíz; el peor rendimiento se obtiene sembrando el maíz y sorgo en golpe alterno, siembra simultánea.

Los rendimientos obtenidos en forma descendente para la tecnología del agricultor de acuerdo con el arreglo espacial fueron 23, 32 y 40 qq ha⁻¹ en golpe alterno, siembra al aporque y surco alterno simultáneamente.

Con relación a la técnica empleada por la SRN-CATIE, la tendencia en cuanto al arreglo espacial fue igual que la técnica del agricultor (34, 46 y 54 qq ha⁻¹); se observa un rendimiento más alto en promedio en la técnica SRN-CATIE.

El Cuadro 5 presenta los beneficios por hectárea obtenidos en el componente maíz del sistema maíz/sorgo según las tecnologías de manejo que actualmente se validan.

Del Cuadro 5 se desprende que la tecnología de SRN-CATIE obtiene un mayor ingreso neto (ganancia) en Lempiras ha⁻¹ que la técnica del agricultor (L. 365,00 y L. 260,00, respectivamente), lográndose una diferencia promedio de L. 105,00 ha⁻¹ de ingreso neto mayor con la tecnología SRN-CATIE.

Con respecto a la rentabilidad, ambas tecnologías presentan rentabilidad baja.

Cuadro 4. Rendimientos obtenidos en qq ha⁻¹ al 18% de humedad del componente maíz del sistema maíz/sorgo, por la actividad de validación.

Técnica del agricultor	qq ha ⁻¹	Técnica SRN-CATIE	qq ha ⁻¹
G. A. S. Golpe Alterno Simultáneo	23	G. A. S.	34
S. A. Surco Alterno al aporque	32	S. A. al aporque	46
S. A. S. Surco Alterno Simultáneo	40	S. A. S.	54

Cuadro 5. Beneficios por hectárea obtenidos en el componente maíz del sistema maíz/sorgo, como respuesta a dos tecnologías aplicadas al sistema.

Tecnología	Costos Variables (L)	Ingresos Netos (L)	Diferencia en C. V. (L)	Diferencia en I. N. (L)	Rentabilidad (%)	Relación Costo/I. Bruto (%)
Agricultor	257,00	260,00			-	50,00
			100,00	105,00		
SRN-CATIE	357,00	365,00			1,05	49,00

Rendimiento promedio de la técnica del agricultor: 30 qq ha⁻¹ (18% h).

Rendimiento promedio de la técnica del SRN-CATIE: 42 qq ha⁻¹ (18% h).

Precio por quintal = L. 17,25.

La relación Costos/Ingresos Brutos x 100 implica que en las dos tecnologías se está empleando igual parte de ingresos brutos para cubrir a los costos variables (50 %).

El Cuadro 6 presenta los beneficios por hectárea obtenidos en el componente maíz del sistema maíz/sorgo, como respuesta a tres arreglos espaciales y dos tecnologías de manejo diferentes. Del análisis del Cuadro se desprende que los ingresos netos varían según el tipo de arreglo espacial y metodología de manejo del sistema, creciendo en este sentido:

- a. Golpe alterno siembra simultánea
- b. Surco alterno siembra del sorgo al aporque
- c. Surco alterno siembra simultánea

Los Ingresos netos crecen de a hacia c tanto para la tecnología del agricultor (L. 150, 297 y 420 respectivamente) como para la empleada por la SRN-CATIE (L. 280, 418 y 542); también se puede deducir que la tecnología última supera en ganancia a la tecnología del agricultor con diferencias según arreglo espacial de: L. 130, 121 y 122 ha⁻¹, en el mismo orden.

La metodología que se emplea en el Cuadro 7 es un análisis pareado mediante la prueba de TO.05 para una cola; la hipótesis nula se refiere a que las dos tecnologías que se validan para el componente en estudio, producirán al menos los mismos rendimientos, en este caso de maíz, en qq ha⁻¹.

El análisis de los resultados muestra que el valor de T calculado (14,43) es superior al de TO.05 para 12 grados de libertad (2,65), por lo que se desecha la hipótesis nula (ho) y aceptamos que la tecnología A (SRN-CATIE), para el componente maíz del sistema maíz + sorgo, tiene efecto diferente y superior a la tecnología B, y la diferencia es significativa.

IX. PROBLEMAS LIMITANTES EN EL PROCESO DE VALIDACION EN HONDURAS 1982.

1. Retraso en la implementación y apoyo logístico a inicios de año (enero - marzo)
2. Carencia de capacitación previa a la implementación para los asistentes y el agente de validación.
- 3 Retraso continuo en transferencia de fondos.
4. Falta de organización de archivos dificultó la recopilación de la información necesaria para elaborar y describir las alternativas tecnológicas.

Cuadro 6. Beneficios por hectárea obtenidos en el componente maíz del sistema maíz-sorgo, como respuesta a dos tecnologías de manejo del sistema.

Tecnología	Costos variables (L)	Ingresos netos (L)	Diferen. en C. V. (L)	Diferencia en I. N (L)	T.M.R. (%)	Relación costo/I. Bruto (%)
<u>Agricultor</u>						
G.A. Simultáneo	247,00	150,00	8,00	147,00		62
S.A. al aporque	255,00	297,00	15,00	123,00		46
S.A. Simultáneo	270,00	420,00				39
<u>SRN-CATIE</u>						
G.A. Simultáneo	307,00	280,00	68,00	138,00	2,17	52
S.A. al aporque	375,00	418,00	15,00	124,00	1,00	47
S.A. Simultáneo	390,00	542,00			1,02	42

Precio de maíz seco al 18% de humedad, 7% de impurezas y 20% grano dañado según I.H.M.A. es de Lps 17,25 por quintal.

Nota: El dato correspondiente a surco alterno simultáneo incluye el gasto correspondiente a la siembra del sorgo.

Cuadro 7. Análisis estadístico de los resultados obtenidos con el componente maíz del sistema maíz + sorgo según cosechas en 13 fincas con agricultores de la zona de La Paz, Valle de Comayagua.

Fincas No. de Par.	Aumento de producción en qq ha ⁻¹		A-B = X
	Tecnología A	Tecnología B	
1	42	24	18
2	39	33	6
3	27	24	3
4	49	23	26
5	35	34	1
6	61	41	20
7	51	35	16
8	48	34	14
9	34	22	12
10	26	17	9
11	37	31	6
12	34	34	0
13	61	46	15
14	40*	42	-2
15	14**	11	3
<hr/>			
X	544,00	398,00	146,00
\bar{X}	41,85	30,62	11,23

A = Tecnología SRN-CATIE.

B = Tecnología del agricultor.

* = El agricultor abonó (3 qq ha⁻¹ 35-45 días de la siembra).

** = Se lavó el fertilizante (mal trazo de surcos).

SX = 7,88, $S\bar{X}$ = 0,778

T Calculada = 14,43 5%.

T 0,05 = 2,65.

5. Es difícil encontrar repuestos en Honduras para los vehículos asignados a la actividad (Jeep CJ-7 y Motocicletas YAMAHA 125 GT). En el caso de La Esperanza, debido a las altas precipitaciones hubiese sido mejor contar con un vehículo para el Asistente.

X. EXPECTATIVAS

Valdría la pena estudiar un mecanismo adecuado para que el agricultor adopte los cambios tecnológicos que se proponen.

La alternativa maíz/sorgo que presenta la mayor ganancia y/o tasa de retorno marginal, se puede aplicar a un área de 254 ha en la zona de La Paz y 250 ha en la zona de Palo Pintado, con un gran total de 504 ha.

Con respecto a la alternativa maíz/frijol en relevo, puede ser transferida más o menos al 50 % de las fincas totales (648), lo que equivale a 3 260 hectáreas; es menester informar que la tecnología propuesta podría ser validada en los terrenos con pendientes mayores al 12 %, lo que probablemente, si se asociara a medidas de conservación de suelos, podría funcionar en el total del área (6 521 ha).

En lo que se refiere a la tecnología papa-(maíz + frijol), se podría utilizar en las tierras al norte de La Esperanza, zona que abarca las comunidades de Queaterique, Chiligatoro, Quebrada de Lajas, Azacualpa, de Intibucá y Monquecagua, con un área aproximada de 8 000 ha.

Los datos con que se cuenta a la fecha son pocos, pero se esperan los resultados como se pronostican en las alternativas descritas.

Según las evaluaciones hechas a los agricultores, ellos han observado ventajas con los cambios tecnológicos que actualmente se verifican. Por otra parte, la distribución de las lluvias no fue igual a la de los tres años anteriores (bimodal), sino que se presentó un período de sequía desde la última quinceña de julio a la primera de setiembre (más o menos 61 días), coincidiendo la sequía con la floración, el cuajamiento del maíz y el establecimiento del sorgo sembrado hasta el aporque del maíz.

La siembra simultánea es mejor que la siembra al aporque del sorgo; si se pudiera persuadir a los agricultores a hacer siembra simultánea de M + S utilizando el arreglo espacial de surco alterno, se lograría incrementar los ingresos significativamente en comparación con los otros sistemas existentes. Lo único que dificulta este método es el aporque del maíz con bueyes. Sin embargo, los agricultores que lo practican opinan que el éxito estriba en educar convenientemente a los bueyes.

El método de siembra del sorgo al aporque es favorable para la producción del maíz, pero no para el sorgo. Esto se comprueba con el desarrollo detrimente que ha tenido con éste método.

La siembra simultánea permite, en caso de que se pierda el sorgo, resemar el mismo o trasplantar sorgo de las macollas con alta población a las posturas donde no germinó, tal como acostumbran hacerlo ciertos agricultores de La Paz y Palo Pinto.

XI. RELACION INTERINSTITUCIONAL

Puede afirmarse que la metodología que emplea la actividad de validación/transferencia ha sido proporcionada a las instituciones nacionales de Honduras, como la Secretaría de Recursos Naturales y BANADESA; los mecanismos que se han seguido son los días de campo y respuesta positiva a invitaciones que se han hecho con el propósito de que se les explique mediante charlas y visitas técnicas lo que se hace.

También se ha mantenido informado al personal técnico y administrativo de AID e IICA, el cual ha dado muestras de satisfacción, puesto que toda la actividad se realiza con pequeños agricultores utilizando sus fincas; la forma de contacto utilizada ha sido la de giras técnicas, invitando a los agricultores para que ellos expongan en detalle los trabajos que se realizan.

Es importante mencionar que se ha podido aplicar la fase de validación al sistema arroz en la zona de San Jerónimo, Comayagua; también la Secretaría ha solicitado hacer investigación (proceso metodológico) en la zona de Flores. Esto traduce el interés de los técnicos nacionales por manejar el proceso metodológico de investigación en sistemas de producción con pequeños agricultores.

BIBLIOGRAFIA

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). Caracterización de sistemas agrícolas, Intibucá, Honduras. Turrialba, Costa Rica, 1981. 16 ref. (Serie Materiales de Enseñanza no. 6).

_____. Informe Anual 1981; Proyecto sistemas de producción para fincas pequeñas (Honduras). Turrialba, Costa Rica, 1982. v.4. 102 p. (Serie Institucional. Informe de Progreso no. 37).

ENRIQUE, C.R. Metodología práctica para análisis económico de resultados de investigación agrícola. Tegucigalpa, Honduras, s.e. 1981.

NAVARRO, L.A. Validation. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 23 p. (mimeograf.).

PALMA, M. Fertilización con nitrógeno y fósforo en un sistema de cultivo de maíz y frijol en relevo en El Rosario, Comayagua. Tesis Ing. Agr. La Ceiba, Honduras, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 1981.

SALGADO, J. Densidades y distancia entre golpes de maíz sintético tuxpeño en la Estación Experimental de Comayagua. Tesis Ing. Agr. La Ceiba, Honduras, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 1980.

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES/CATIE. Caracterización regional de Comayagua, Honduras. 1982.

_____. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA (SRN-PNIA). Informe de avances 1978-1979; proyecto sistemas de cultivos (Honduras) (CIID-SRN-CATIE). Comayagua, Honduras 1979. 46 p. (mimeograf.).

_____. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA (SRN-PNIA). Informe final 1979-1980; proyecto sistemas de cultivo (Honduras) (CIID-SRN-CATIE). Comayagua, Honduras, 1980 23 p. (mimeograf.).

VALIDACION/TRANSFERENCIA EN NICARAGUA

Edgar Berrios *

INTRODUCCION

El Proyecto de Validación/transferencia se constituyó en febrero de 1982 con un equipo integrado por un ingeniero agrónomo y tres agrónomos de nivel medio. Desde el inicio se comenzó a reconocer el área de trabajo, promoción de alternativas, visitas individuales por agricultor, selección de cooperadores, etc.

El investigador introdujo a validación dos alternativas: maíz-frijol en relevo y tomate-frijol en relevo; recomendó validar en los Departamentos de Jinotega (Las Lomas, Tomatoya, El Sasle, El Sisle) y en el Departamento de Matagalpa (Samulalí, Guadalupe, Piedra Colorada, Susulí, El Jícaro, San Dionisio). Igualmente pidió orientar el 70 % de las parcelas de maíz-frijol a Matagalpa y un 30 % a Jinotega. El 70 % de las parcelas de tomate-frijol a Jinotega y 30 % a Matagalpa, todo con base en condiciones ecológicas para el desarrollo de las alternativas propuestas. Para obviar pérdidas de parcelas se programaron 54 parcelas de maíz-frijol (38 a Matagalpa, 16 a Jinotega) y en tomate-frijol 45 parcelas (32 a Jinotega, 13 a Matagalpa).

De lo programado sólo se realizó lo contemplado para Matagalpa, pues en Jinotega se perdieron todos los almácigos de tomate por problemas de inundaciones en la zona; igualmente, solo se logró sembrar seis parcelas en la alternativa maíz-frijol. Por lo sucedido, se envió memorándum a la Sede; ésta dio las directrices a seguir, que consistían en incluir la alternativa maíz-tomate en la época de postrera, donde sólo se evaluaría el tomate. Para ello fueron programadas 20 parcelas, utilizándose los insumos de primera de las parcelas que no se lograron implementar en Jinotega.

De lo programado, cinco parcelas no fueron sembradas por los problemas de la sequía en la época de postrera; el agricultor no preparó la tierra a tiempo y los viveros se pasaron de época de trasplante. Cuatro parcelas fueron perdidas en el campo por ataque de Mal de Talluelo; en total quedaron para evaluar 11 parcelas.

* Ingeniero Agrónomo, Agente Validador de Nicaragua.

I. CONSIDERACIONES GENERALES

Expectativas

El Proyecto requería la orientación específica y concreta de la caracterización y definición de las alternativas propuestas por el investigador para las áreas indicadas. Ello implica:

- a. Definición apropiada de las alternativas tradicionales del agricultor.
- b. Definición de las alternativas mejoradas (a validar) y de los componentes nuevos a introducir.
- c. Determinación de los cambios propuestos a validar y la metodología a seguir.
- d. Orientación por parte del investigador en aspectos que considere importantes para su buen desarrollo.
- e. Caracterización bien definida del área de trabajo.
- f. Tamaño de la parcela total.
- g. Tamaño de la parcela útil.
- h. Observaciones a tomar en cada alternativa.

Información recibida

Fueron recibidas orientaciones verbales del investigador que generó las alternativas sobre el área a validar que comprendía:

Jinotega: Las Lomas, Sasle, Sisle, Tomatoya.
Matagalpa: Samulalí, Piedra Colorada, Guadalupe, Susulí,
El Jícaro, San Dionisio.

Las alternativas propuestas por el investigador fueron:

- a. Maíz de primera y frijol de relevo en postrera.
- b. Tomate de primera y frijol de relevo en postrera.

De la primera alternativa se recibió información. Igualmente bien definidos fueron los componentes (cambios) nuevos al compararlos con la tecnología tradicional del agricultor.

En lo que concierne a la alternativa de tomate-frijol, está confusa; se propuso como tradicional, pero no lo es. El tomate

es un cultivo nuevo en la zona. Existe falta de información en todo lo que respecta a esta alternativa.

II. DEFINICION DE LA ALTERNATIVA Y DEL SISTEMA TESTIGO DEL AGRICULTOR

En lo que respecta a la alternativa de maíz-frijol en relevo, está bien definido tanto el sistema del agricultor como el sistema mejorado.

En lo referente a la alternativa tomate-frijol, se considera como nuevo, ya que en encuestas realizadas en la zona no aparece como tradicional. El investigador encauzó mal la información, porque ese cultivo no es tradicional en las zonas recomendadas para validar. En la actualidad se está recopilando información, mediante un cuestionario elaborado especialmente, para caracterizar el tomate en la forma tradicional del agricultor.

Cambios del comportamiento esperado

En la alternativa maíz-frijol hubo cambios en cuanto a la forma en que se piensa manejar el sistema. En maíz el agricultor opinó, en forma general, que es importante el uso de fertilizantes y el control de malezas. Esto se midió por lo expresado (Formato F₄ de Adopción) y la evidencia se encuentra en los rendimientos obtenidos en las parcelas de validación.

En la alternativa tomate-frijol sólo se pudo medir la parte del manejo que, según los agricultores, fue excelente por las producciones obtenidas. Piensan adoptar lo propuesto como nuevo, por todas las ventajas que ofreció (Productos usados: fertilización, control de maleza, de insectos, de enfermedades, etc).

El área geográfica para la cual se recomienda la alternativa y sus características

Las condiciones geográficas del área son adecuadas para el desarrollo de las alternativas propuestas (maíz-frijol, tomate-frijol) considerando las características edafoclimáticas existentes en las localidades recomendadas por el investigador que generó las alternativas a validar.

La población de agricultores para quienes se desarrolló la alternativa y sus características

En consideración a aspectos socioeconómicos de los agricultores existentes en las áreas a validar, la alternativa maíz-frijol es congruente con la tradicional por estar en capacidad plena de adopción, porque los productos y mano de obra utilizados son similares a los tradicionales.

En lo que corresponde a la alternativa tomate-frijol, el pequeño agricultor no cuenta con el dinero suficiente para su mantenimiento en mediana escala, básicamente debido al alto costo de la alternativa (con base en datos arrojados por las encuestas del estudio inicial de fincas). Algunos opinaron que si les gustaría seguirlo trabajando si les dieran crédito bancario.

III. BOSQUEJO DE LA METODOLOGIA DE VALIDACION

Una vez que se definió y se describió la metodología a validar, se analizó lo que se pretendía al introducir una metodología mejorada y qué se esperaba al final de la validación. Se explicó a los asistentes los objetivos, metas y logros esperados con la realización del Proyecto. Posteriormente, en compañía de los asistentes fueron recorridas las localidades para su debido reconocimiento e identificación. Fueron detectados agricultores de cada localidad (agricultores bien conocidos en la localidad) con el objetivo de hacer promoción del Proyecto y programar reuniones. En dichas reuniones fueron anotados los nombres de los participantes y al final fueron considerados los más interesados en ser cooperadores. Inmediatamente fueron programadas visitas independientes a cada agricultor para observar ubicación de la finca, suelos y efectuar preguntas generales (encuesta informal) para detectar principales limitantes y experiencia (principalmente en tomate); se realizó una selección de agricultores cooperadores con base en la accesibilidad para facilitar asistencia, experiencia (en tomate) y anuencia en cooperar. Fueron asignadas primero las parcelas por asistente, pero debido a problemas se fueron asignando por localidad específica.

Se programaron visitas en maíz-frijol cada cuatro días, tomate-frijol cada dos días, debido a los riesgos del cultivo. Se procedió a cuadrar las parcelas con marcos sembradores de 50 x 20 (1 000 m²) para maíz-frijol y 25 x 20 (500 m²) para tomate-frijol. Compra de insumos, preparación de paquetes por alternativa, distribución de los paquetes, capacitación para la siembra, siembra. Después de la siembra para cada componente nuevo, se capacitaba a los asistentes y se evaluaba el mensaje después de realizada la práctica, a nivel de agricultores y, posteriormente, las posibilidades de adopción por práctica. Igualmente fueron colectados datos de insumos utilizados (producto, cantidad, época que lo aplica) para ambas alternativas y datos de mano de obra para ambos, etc.

IV. COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

Se considera que el número de parcelas para evaluar maíz-frijol es correcto, pues 38 observaciones son representativas. Para tomate-frijol el número de parcelas (10) es muy poco, pero se puede sacar información importante de las posibilidades de adopción con el manejo propuesto.

El tamaño de las parcelas tanto de maíz-frijol (1 000 m²) como de tomate-frijol (500 m²) se considera bien, por ser representativo para análisis y principalmente por su fácil manejo, control, etc.

En cuanto a la ubicación de las parcelas, en un 85 % fueron bien seleccionadas y en un 15 % hubo problemas por la mala accesibilidad en invierno (principalmente en Guadalupe).

Las observaciones a tomar estuvieron de acuerdo con los requisitos básicos de investigación, dentro de las variables a medir por cultivo.

Las herramientas sugeridas para recopilar y cuantificar las observaciones medibles fueron apropiadas para evaluar la tecnología, fueron congruentes con la finca y actitudes positivas del agricultor, lo cual constituye una base para continuar con la metodología propuesta.

El plan de actividades trazado fue conducido con el apoyo y orientación del Ing. Mario Sáenz, pero faltó capacitación previa para el equipo antes de buscar la información solicitada. Inicialmente existieron problemas para darle seguimiento, debido a la falta de experiencia en extensión y comunicación, aunque con el transcurso del tiempo se han solucionado.

En el plan inicial, la visita del asistente fue con base en la alternativa, pero hubo problemas: no se estaba logrando la información solicitada, porque en casos frecuentes al dar la supervisión se encontraban dos asistentes juntos en la misma ruta, por lo que se cambió el plan a asistente/localidad específica; con dicho plan se superó el obstáculo.

En lo que respecta a entrenamiento recibido, no fue adecuado, pues debió brindarse al inicio del proyecto, antes de iniciar las actividades de validación; de allí vinieron todos los tropiezos y obstáculos encontrados en el camino. Se considera como prioridad, antes de iniciar este tipo de investigación, impartir al equipo una preparación previa de comunicación y extensión.

En lo referente a entrenamiento dado, hubo fallas en transmitir tanto a nivel de asistentes, como a los agricultores cooperadores, por falta de experiencia en comunicación y extensión.

Proyecciones del Proyecto

Las proyecciones del proyecto son ideales si se enmarcan estrictamente en la alternativa maíz de primera y frijol de postera en relevo, por ser el pequeño agricultor de las áreas afectadas por el Proyecto el principal beneficiario por todos los aportes hacia un fin único: producir más en menor área, por la escasez de tierra que posee.

Organización

La organización tuvo al comienzo un sinnúmero de fallas, debido a la falta de experiencia (comunicación, extensión), pero en las actuales circunstancias, después de haber superado los obstáculos iniciales, todo funciona bien. De aquí en adelante depende del interés del asistente de campo en realizar lo encomendado, una vez programadas las actividades por el agente de validación, con su debida capacitación y supervisión.

Control y coordinación

En el control y coordinación de las actividades a realizar dentro de cada una de las alternativas, jugó un papel importante el calendario elaborado por el Ing. Mario Sáenz; de esa forma existe una programación/alternativa, en la cual se hace énfasis en los cambios propuestos por la tecnología mejorada. Igualmente contempla la previa capacitación del asistente antes de llevar el mensaje, opinión del agricultor y grado de adopción/práctica. Los formatos elaborados en la Sede han sido importantes, por toda la información que contienen en los aspectos de evaluación de productos.

La coordinación de la Sede ha desempeñado su papel en los obstáculos y directrices emanadas, para dar solución y apoyo en todo lo concerniente al Proyecto.

V. PRODUCTOS OBTENIDOS

De lo esperado en validación como productos, al momento de la elaboración de este documento se cuenta con:

1. Primer borrador de caracterización del área.
2. Realización de encuestas del estudio inicial de finca.
3. Caracterización de las encuestas del estudio inicial de finca.
4. Caracterización del área, con toda la información detallada y actualizada, para su debida revisión en la Sede.
5. Datos de cosecha de la época de primera de maíz y tomate de los sistemas maíz-frijol, tomate-frijol.

Evaluación y retroalimentación recibidas

Las evaluaciones de lo solicitado al Proyecto se han realizado con base en los formatos enviados por la Sede, donde están recopiladas todas las opiniones de la tecnología propuesta a ni-

vel de asistentes y agricultores (grado de adopción/práctica).

En cuanto a retroalimentación, ha sido positiva, por parte del agricultor, para los cambios contemplados. En forma general, lo propuesto por la tecnología ha sido bien aceptado.

VI. INTERACCION ENTRE VALIDACION, INVESTIGACION Y EXTENSION

Después de introducirse un paquete de tecnología mejorado, deben realizarse evaluaciones a nivel de los cooperadores beneficiarios de las alternativas, de tal forma que dichas evaluaciones arrojen datos sobre el grado de adopción de las prácticas recomendadas como nuevas dentro de cada uno de los cultivos; igualmente, sobre si se están usando los productos recomendados y la forma de aplicarlos, etc.

Los pasos previos del investigador hacia el validador, deben ser el de definir y describir bien la metodología a seguir. Ello incluye lo relacionado con la alternativa propuesta como nueva, identificación de cambios introducidos, lo relacionado con el testigo (tecnología tradicional) usado como comparador; observaciones a medir, tamaño de parcela total, tamaño de parcela útil, etc.

Los pasos previos del validador hacia el extensionista conducen a señalar cuál fue la mejor forma de evaluar las opiniones, adopción y comportamiento del agricultor con base en las herramientas utilizadas en validación. Todo lo anterior, en mérito a las respuestas y la efectividad de las observaciones cuantificables.

DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA MEJORADA TOMATE - FRIJOL VALIDACION/ TRANSFERENCIA

ALMACIGO

1. Dos pasos de arado con bueyes.
2. Formación de bancos de 15 m de largo x 1 m de ancho.
3. Desinfección a base de bromuro de metilo: 1 1/2 Lbs por banco de 15 m, 72 h.
4. Remoción de la tierra.
5. Fertilización: 1 kg por banco de 15 m de 15-15-15.
6. Insecticida del suelo: 60 gramos de Furadán 5 g por banco de 15 m.
7. Incorporación del fertilizante + insecticida del suelo.
8. Nivelado de los bancos.
9. Siembra a chorrillo ralo (Var. Tropic: 30 por banco) distancia entre surquito 0,15 m.
10. Uso de cobertura (cascarilla de arroz 15 g por banco de 15 m inmediatamente, riego profundo.
11. Puesta de caseta de hierro.
12. Puesta de la tela de algodón.

13. Riego cuando lo requiera.
14. Raleo: 12 - 15 días después de sembrado.
15. Una semana antes del trasplante al lugar definitivo se prepara con dos pases de arado y se forman los camellones donde irá el tomate.
16. El trasplante se hace entre los 18 - 22 días después de germinar en el vivero.
17. Fertilización al trasplante: 400 kg ha⁻¹ 15-15-15 +
200 kg ha⁻¹ de sulfato de amonio + 16 kg ha⁻¹ de Furadán
5 G.
18. Posteo: A la tercera semana de trasplantado.
19. Alambre: A la cuarta semana del trasplante.
20. Aplicación de fungicida: comienza a la semana de trasplantado, se repiten las aplicaciones cada siete días; si el caso lo amerita hasta cada cinco días entre aplicación.
Aplicaciones a base de: Daconil (Chlorotalonil) 1,6-3,3 kg ha⁻¹ Antracol (Propineb) 1,2-2,4 kg ha⁻¹.
Las aplicaciones son rotativas en todo el ciclo. A medida que aumenta el área foliar aumentan las dosis de los fungicidas.
21. Amarre.
22. Poda.
23. Segunda fertilización: 500 kg ha⁻¹ de sulfato de amonio; esta aplicación se realiza a los 30 días de trasplantado.
24. Aplicación de herbicida: 0,5 kg ha⁻¹ de Metribucin; se realiza inmediatamente de aplicada la segunda fertilización, con su respectivo aporco.
25. Amarre.
26. Poda.
27. Cosecha: La primera cosecha se da a los 70 días aproximadamente. Cosecha entre 5 y 7 días, después de la primera.

Cuadro 1. Cambios propuestos en la alternativa maíz-frijol, validación/transferencia.

	TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR	MAIZ	TECNOLOGIA MEJORADA
Variedad	TUSA MORADA Altura: 2,80-3,20 m Días a cosecha: 120 días ⁻¹ Rendimiento x: 40 - 45 qq Mz Acame: Escala 1-5 (4)		NB-3 (LA MAQUINA 7422) Altura: 2,0 m. Días a cosecha: 110 días ⁻¹ Rendimiento x: 60-70 qq Mz ⁻¹ Acame: Escala 1-5 (1)
Primera fertilización	130 kg ha ⁻¹ (10-30-10) (2 qq Mz ⁻¹)		135 kg ha ⁻¹ (17-44-3) (2 qq Mz ⁻¹)
Método de aplicación del fertilizante	Al fondo de surco, en puñados, tapado con tierra.		Al fondo del surco, a chorrillo seguido, tapado con tierra.
Control de malezas	Limpia con macana		Paraguat 1,5 l ha ⁻¹ con pantalla a los 22-25 días de sembrado.
Segunda fertilización	65 kg ha ⁻¹ urea 46 % (1 qq Mz ⁻¹)		98 kg ha ⁻¹ urea 46 % (1,5 qq Mz ⁻¹)
Método de aplicar el fertilizante	En puñado al pie de cada par de plantas		En banda superficial a chorrillo seguido
Total de fertilizante usado	42,9 kg ha ⁻¹ N 39 kg ha ⁻¹ P ₂ O ₅ 13 kg ha ⁻¹ K ₂ O		67,9 kg ha ⁻¹ N 59,4 kg ha ⁻¹ P ₂ O ₅ 4,0 kg ha ⁻¹ K ₂ O

Continúa ...

Continuación Cuadro 1.

FRIJOL		
Variedad	TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR	TECNOLOGIA MEJORADA
	Guaniceño	Revolución 79 (BAT-41)
	Chile rojo	
	Honduras 46	
Fertilización	No usa	65 kg ha ⁻¹ Urea 46 % -1 a la siembra (1 qq Mz ⁻¹)
Primera aplicación de fungicida	No usa	Vondozeb** (2 kg ha ⁻¹) a los 25 días de sembrado
Segunda aplicación de fungicida	No usa	Vondozeb** (2 kg ha ⁻¹) a los 35 días de sembrado

* Este producto es de manejo difícil por el peligro que implica para la salud humano, por lo que uso no es recomendable (nota del editor).

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

VALIDACION DE UNA ALTERNATIVA MEJORADA PARA EL SISTEMA MAIZ-SORGO DE TEJUTLA, EL SALVADOR, EN 1981 A 1983

Joaquín F. Larios*

INTRODUCCION

En el área del municipio de Tejutla, departamento de Chalatenango, El Salvador, así como en aproximadamente el 30 % de la superficie del país, se practica el sistema de cultivo maíz + sorgo, del cual depende la subsistencia de los pequeños agricultores de la zona norte.

Este sistema es típico de áreas con suelos de fisiología accidentada o alomada, erosionados y empobrecidos, y sujetos a una estación lluviosa que se distingue por períodos secos intermedios y por excesos que ocasionan encharcamientos en sitios con mal drenaje. Generalmente se encuentra el sistema maíz + sorgo en suelos muy pesados, de arcillas negras. Los agricultores de esta área poseen en su mayoría microfincas (0,7 a 1,4 ha de tamaño) y fincas pequeñas (10,5 a 17,5 ha), con ingresos promedio anuales netos de C.A. \$ 480.

En esta zona se ha venido trabajando en investigación de sistemas de producción desde 1978/79, junto con el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria CENTA del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Uno de los productos de esta investigación ha sido la alternativa maíz H-11 + sorgo criollo leche al sistema tradicional de maíz + sorgo de Tejutla, generada mediante la metodología de investigación en sistemas de producción para pequeños agricultores. Consiste en las siguientes etapas: a) selección de áreas, en este caso del municipio de Tejutla; b) caracterización del área de Tejutla en tres niveles jerárquicos c) modelación de sistemas de producción; d) identificación de limitantes; e) diseño de alternativas de producción; f) experimentación y evaluación de las alternativas propuestas; g) validación de alternativas promisorias.

En este trabajo se presenta un informe parcial preliminar del proceso de validación de la alternativa maíz + sorgo con pequeños productores de la zona de Tejutla, durante las estaciones de crecimiento de cultivos de 1981-1982 y 1982-1983. Se

* Técnico Residente del CATIE en El Salvador.

pretende exponer las experiencias relevantes obtenidas en esta fase del trabajo, el enfoque en que se ha abordado en relación con el medio de trabajo y los recursos; son incluidos, asimismo, algunos resultados encontrados en lo que respecta a la validación propiamente dicha.

I. PROCEDIMIENTOS DE VALIDACION SEGUIDOS EN 1981 y 1982

En El Salvador se dieron los primeros pasos para iniciar esta fase de la metodología en enero de 1981, con la realización de contactos y preparación de programas de trabajo con la institución nacional, específicamente con la División de Extensión Agrícola del CENTA*. A pesar del interés despertado por la naturaleza de esta nueva actividad en la institución nacional, no fue posible cumplir con lo convenido a que se dictó el Decreto 207, por medio del cual los agricultores arrendatarios podían pasar a ser dueños de la propiedad arrendada. Este decreto, en su fase de campo (inspecciones, recepción de reclamos, etc), fue ejecutado por el servicio de Extensión Agrícola precisamente en la época de siembra (mayo-junio), razón por la cual no se pudo lograr que se incorporara a la actividad de validación a los extensionistas designados. Como se había planificado con la idea de contar con ese personal, ello afectó otras actividades ya en marcha. Por tales razones, y para poder aprovechar el año en alguna experiencia, se rediseñó un Plan de Validación en el que se dejaba más responsabilidad de la proyectada originalmente a los agricultores colaboradores. Este Plan se caracterizó por: i) contactar y seleccionar colaboradores con el requisito de que sembraran habitualmente maíz + sorgo y proveyeran los datos requeridos; ii) aclarar el tipo de actividad que se iba a ejecutar; iii) proporcionarles los mensajes técnicos de los cambios contenidos por la alternativa; iv) llevarse a cabo exclusivamente con personal propio, apoyado por extensionistas únicamente para obtener colaboradores; v) proveer únicamente la semilla de los componentes de la alternativa; vi) darle seguimiento únicamente a las actividades y prácticas innovadas (tres en total); vii) obtener datos de rendimiento mediante muestreos directos a las parcelas.

En 1982 la actividad de validación se ha desarrollado con la misma alternativa maíz + sorgo; en noviembre de 1981 se inició la etapa de prevalidación con la preparación conjunta del Plan Anual de Trabajo 1982 del Proyecto CENTA/CATIE, en el cual se estipulaba el apoyo a definir por ambas instituciones en los dos primeros meses de 1982. En ese periodo comenzó la reestructuración total del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con

* CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agrícola, MAG El Salvador).

Cuadro 1. Cronograma del plan de actividades cumplidas hasta julio de 1962 en validación, Tepetitla, El Salvador, 1962.

A C T I V I D A D	1 9 6 1			1 9 6 2											
	Nov.	Dic.	Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
1. Reunión de planificación con personal del CENTA															
2. Visitas y sondeos a áreas de trabajo.															
3. Definición de alternativas tecnológicas a validar.															
4. Programación de trabajo específico															
5. Selección de agricultores colaboradores.															
6. Reunión para información a los colaboradores.															
7. Distribución de insumos.															
8. Instalación de parcelas de validación.															
Testigo 8.1 Siembra															
8.2 1 Apl. herbicida															
8.3 Aplic. insecticida															
8.4 1 Fertilización															
8.5 2 Aplic. herbicida															
8.6 2 Fertilización															
Mejorada 8.1 Siembra															
8.2 1 aplic. herbicida															
8.3 Apli. herbicida															
8.4 1 Fertilización															
8.5 2 Aplic. herbicida															
8.6 2 Fertilización															
Seguimiento del desarrollo de parcelas															
Visitas a agricultores (pedrífica)															

la separación de las Divisiones de Investigación y de Extensión en dos institutos distintos y la regionalización administrativa y técnica del país (Regiones Autónomas). Como se dio la opción de que cada técnico escogiera entre las nuevas instituciones, se disgregó el personal técnico y se descontinuaron los planes de trabajo, con la consiguiente falta de coordinación y definiciones que caracterizan a estos procesos. A pesar de esos problemas, se logró adelantar el trabajo de validación, cumpliéndose el cronograma de actividades descrito en el Cuadro 1.

Características generales del área

Para trabajar con parcelas de validación en los años 81-82 y 82-83 fueron seleccionados 17 y 28 agricultores respectivamente, con características sociales, económicas, ecológicas y comunes de sus explotaciones. El área de trabajo se concentró en el caserío San José El Carao, por ser ésa una zona de escasa agitación política y una de las más representativas de la zona Norte del país, que sufre los efectos de la sequía interestival prevaleciente en El Salvador. La zona de San José El Carao ha sido clasificada como seca por condiciones edáficas (litosoles y/o grumosoles) por Guzmán y Rico. La topografía no ofrece condiciones para uso de maquinaria agrícola, ya que en su mayoría son tierras de tipo alomado; debido a esto la siembra manual es la predominante entre los pequeños y medianos agricultores. Un 10 % de los agricultores del área total del caserío tiene sus cultivos en tierras planas; el resto en terrenos de topografía semiplana a pendiente. Esto coincide con la topografía de las parcelas utilizadas en el proceso de validación.

De acuerdo con los datos censales y los muestreos realizados entre los pequeños y medianos agricultores del lugar, el sistema maíz + sorgo (M + S) es el más importante (53 % de los agricultores del municipio), debido a las características de pobreza topográfica y pendientes de estos suelos. Otros cereales como el maíz, frijol y arroz en monocultivo son sembrados, en su mayoría, fuera de este caserío, en lugares donde las condiciones del suelo son más bondadosas.

En cuanto a suelos y fertilidad, los resultados de análisis químicos de muestras procedentes de los terrenos de cultivo, han permitido determinar que los nutrientes limitantes para la producción son el nitrógeno y fósforo, menores del promedio de 15 ppm. Del potasio, 90 % de las muestras resultaron altas y 10 % bajas (con niveles desde 18 a 200 ppm). El pH de estos suelos se puede considerar como ácido.

En cuanto al aspecto social y económico de los agricultores, puede decirse que sus familias son numerosas, con una media de ocho miembros por grupo primario. Para el establecimiento de las cosechas los agricultores trabajan con créditos provenientes de instituciones como el Banco de Fomento Agropecuario, Cajas de Crédito o personas particulares. Las garantías están consti-

tuidas por escrituras de las parcelas o prendas sobre el cultivo. En cuanto a los ingresos, provienen de la venta de los excedentes de las cosechas a transportistas o intermediarios, quienes recorren el caserío, de tal modo que los agricultores venden a la puerta de la casa; lo mismo ocurre con las ventas de cerdos y ganado.

Recursos para validación en Tejutla

Personal

- Investigadores a 1/4 de tiempo
- Un asistente de campo
- Un extensionista del MAG a 20 % de tiempo
- Un técnico del Departamento de Economía Agrícola de CENTA (al inicio)

Equipo

- Un vehículo de doble tracción (50 % tiempo de CATIE)
- Un vehículo de Extensión Agrícola (20 % tiempo)

Recursos monetarios

- El disponible en el presupuesto normal ROCAP-El Salvador Es decir, se presupuestó únicamente alrededor de US\$ 6 000 extra.

La alternativa bajo validación

La alternativa sometida a validación se desarrolló con base en experimentos efectuados en componentes del sistema típico de la zona, principalmente en fincas de agricultores cooperadores; se siguió un proceso de aproximaciones sucesivas, descrito en el trabajo sobre "Investigación en desarrollo-transferencia de alternativas de sistemas de cultivos en El Salvador, 1981-1982". En el Cuadro 2 se describe el modelo de producción mejorada en comparación con el modelo de producción tradicional. Este último fue definido merced al Diagnóstico de Tejutla, efectuado en 1979 y completado con las discusiones con agricultores del lugar y sus observaciones durante el periodo de investigación (1979-1981). Se obtuvo, asimismo, una mejor comprensión del sistema gracias a la información suministrada por el Estudio Dinámico de las Fincas de Tejutla, efectuado en 1980.

Los arreglos cronológicos y espaciales del sistema son ilustrados en la Figura 1. La alternativa no altera el arreglo del sistema.

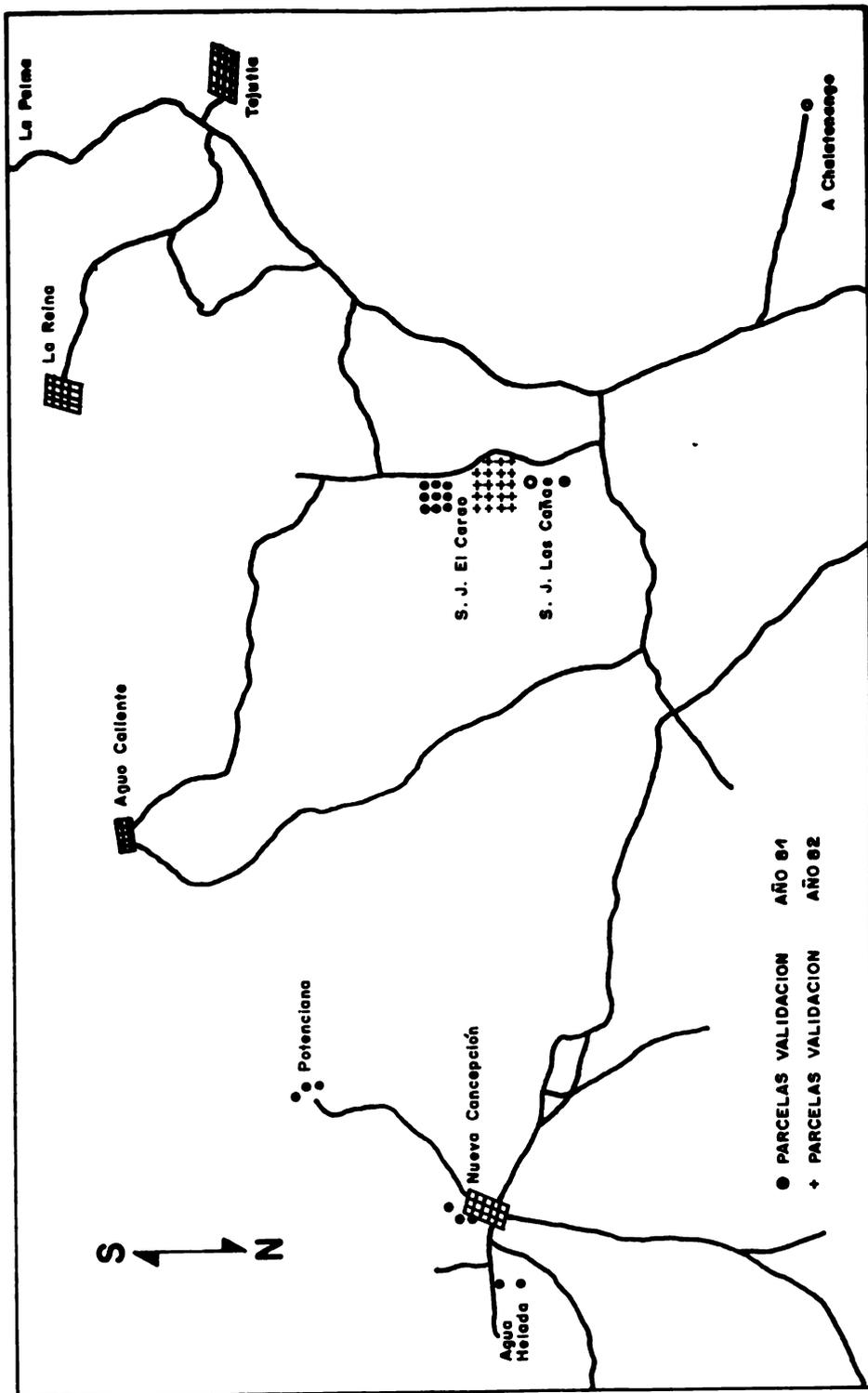


Figura 1 . Distribución geográfica de las parcelas de validación del sistema maíz + sorgo de Tejutla en El Salvador, durante 1981/82 y 1982/83.

Cuadro 2. Alternativa para validación en el sistema maíz-sorgo del agricultor. Tejutla, El Salvador, 1981. (Datos por mz).

Fecha Semana	Mes	ACTIVIDAD DE MANEJO	OBSERVACIONES	EVALUACION
1-2	Abril	Guataleo	Actividad de cortar rastros de maíz o sorgo u otras malezas con machete o cuma.	Igual al agricultor
3-4	Abril	Carrileado	Acción de colocar rastros del año anterior en forma ordenada siguiendo el contorno del terreno	No practicada por el agricultor
1-3	Mayo	Aplic. herbicidas	Aplicar mezcla de 1,5-2,0 l de Gramoxone* + 2 kg de gesaprin por manzana aplicados con bomba aspersora	Igual al agricultor.
1-4	Mayo	Siembra	Variedad mejorada de maíz H-11 utilizando 30 lb Mz-1 a 0,90 m entre surco y 0,40 m entre planta, colocando de 2 a 3 granos por golpe. La siembra es con chuzo a 5 cm de profundidad.	Se cambia la variedad que usa el agricultor (H3); el arreglo espacial igual al agricultor.
1-4	Mayo	Control de insectos al suelo	Aplicación preventiva opcional de 2 g de phosim* (Volatón) granular 2,5 g a la siembra. El Volatón puede colocarse mezclado con la semilla.	No practicada por el agricultor.

Continúa

Continuación Cuadro 2.

Fecha Semana	Mes		
2-4	Mayo	1a. fertilización al maíz	Realizado 8-12 días después de la siembra usando 3 qq mz ⁻¹ de fórmula 20-20-0 sembrado con chuzo al pie de la planta.
			El agricultor usa generalmente 4 qq mz ⁻¹ de la fórmula. Época y forma de aplic. igual al agricultor.
1-2	Junio	Control de insectos	Cortadores o cogollero aplic. opcional según nivel de infestación. Niveles mayores al 20 % (1 de cada 5 plantas) se recomienda aplicar Volatón 2,5 % G o dipterex* 1 ó 2 g por planta o loran*, 1 cuacharadita de 5 ml por galón.
			Usualmente no practicado por el agricultor.
1-4	Junio	1a. limpia al maíz	Labor manual realizada con cuna. Esta labor consiste en cortar las malezas a la altura del cuello o arrancado de raíz. Los rastrojos se colocan en el surco de maíz.
			Igual al agricultor.
2-3	Junio	2a. fertilización al maíz	Con sulfato de amonio en dosis de 4 qq mz ⁻¹ (9,3 g por postura. El fertilizante es colocado sobre la superficie del terreno al pic de la planta.
			Igual al agricultor

2-4	Junio	2a. limpia al maíz	Actividad realizada con cumá. Puede usarse herbicidas utilizando mezcla de gramoxone*(1 bot mz ⁻¹ + gesaprin*(3 lb mz ⁻¹) aplicados con bomba aspersora.	Igual al agricultor
3-4	Julio	3a. limpia	Se realiza con cumá o utilizando 1 bot. de gramoxone por mz, aplicados con bomba aspersora.	Igual al agricultor
3-4	Julio	Siembra de sorgo	Se utiliza la variedad criollo leche, usando 15 lb mz ⁻¹ . Se siembra entre las hileras de maíz a 0,20-0,30 m entre posturas, colocando de 4 a 8 granos por golpe. La siembra es con chuzo.	Igual al agricultor
1-2	Setiembre	Dobla de maíz	El maíz se dobla por debajo de la mazorca dando un ligero golpe para que el tallo no se rompa. Si la inflorescencia toca al suelo, se despunta.	Igual al agricultor
2-4	Setiembre	Limpia al sorgo	Limpia manual con cumá	Igual al agricultor.
1-2	Noviembre	Tapizza de maíz	Labor realizada para separar la mazorca del tallo. Se hace manualmente para recolectar el maíz	Igual al agricultor
1-3	Enero	Cosecha de sorgo	Se realiza cortando la panoja con machete. La panoja es agrupada en montones.	Igual al agricultor
2-4	Enero	Aporreo del sorgo	Operación de separar el grano de la panoja golpeando con varas los agrupamientos de panojas.	Igual al agricultor

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

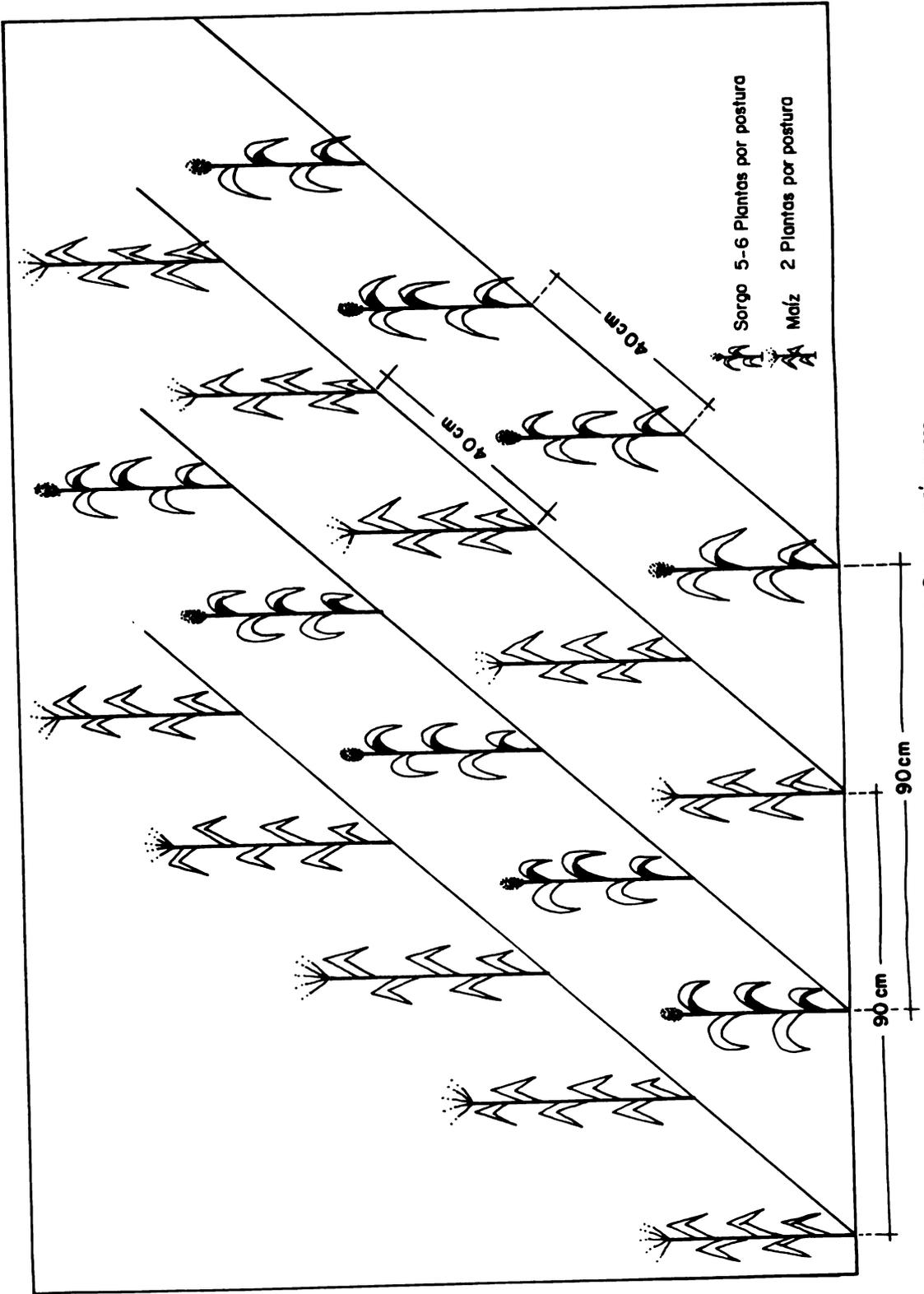


Figura 2. Arreglos cronológicos y espaciales del sistema. Siembra con chuzo. Sistema maíz sorgho.

II. DEFINICION DE RESPONSABILIDADES

Para la validación de la tecnología propuesta se propone que el agente de extensión de la zona seleccione los cooperadores, y sea el encargado de transmitir adecuadamente las recomendaciones técnicas sobre el manejo del sistema en estudio a los agricultores involucrados en el proceso de validación.

La responsabilidad de la toma de datos en la supervisión de las parcelas y en el control de la reacción y opinión de los agricultores estará a cargo del agente de extensión designado por la Región II, en cooperación con el personal técnico del Programa de Sistemas de Producción del Proyecto ISIAP/CATIE.

El financiamiento de las parcelas correrá a cargo del Proyecto ISIAP/CATIE ya mencionado; es decir, el Proyecto proporcionará los insumos necesarios para el desarrollo de los cultivos del sistema. El ISIAP aportará la semilla y el CATIE cualquier insumo adicional necesario para validar el sistema de cultivo propuesto. No serán aportados insumos para las parcelas de maíz/sorgo tradicional de los cooperadores.

El agricultor colaborador aportará la mano de obra, cuidará del cultivo y proveerá toda la información solicitada por los técnicos responsables. El producto (cosecha) resultante pasará a manos del agricultor colaborador.

III. DOMINIO DE RECOMENDACION DE LA ALTERNATIVA

La alternativa de producción de maíz asociado con sorgo ha sido desarrollada en el área de Tejutla, departamento de Chalatenango, específicamente en los cantones San José y Las Peñas. Estos lugares se clasifican entre las áreas de canícula moderada, la cual puede ser agravada por su fisiografía y por la poca profundidad de los suelos, característica típica de los Litosoles. La textura de los suelos puede ser franca a arcillo-francosa, de fertilidad moderada, incluso pedregosos, de fisiología ondulada o alomada. El sistema maíz/sorgo ha sido diseñado y probado para agricultores de fincas pequeñas y medianas que actualmente siembran este mismo sistema de manera tradicional. Los agricultores en pequeño que siembran a chuzo y que utilizan o no crédito rural, son los posibles clientes adecuados para quienes se ha desarrollado esta alternativa. Esta actividad se efectuará necesariamente en forma conjunta entre investigador y extensionista.

Características de las parcelas y criterios de selección

a. Criterio para determinar el tamaño de las parcelas

Se ha trabajado con 15 parcelas efectivas en 1981 (de 17 que eran al principio) y 21 parcelas efectivas en 1982 (de un total de 28).

El tamaño de parcela definido, de común acuerdo con los agricultores y extensionistas, fue de 1 750 m². Esta área tiene varias ventajas, ya que es equivalente a cuatro veces una tarea (1 tarea = 437,5 m², en la zona de Tejutla). La tarea es una unidad de medida típica de los agricultores de El Salvador -en otros países de América Latina también existe, con diferentes dimensiones- y dentro de esta nación su valor fluctúa de una región a otra. Según el lugar, una manzana de tierra (aproximadamente 7 000 m²) puede tener de 8 a 16 tareas. En Tejutla la manzana está formada por 16 tareas. Una parcela de ese tamaño (4 tareas) permite asegurar un adecuado entendimiento entre validador y agricultor, lo cual es básico para lograr una correcta dosificación de insumos, medición de jornales, costos, etc.

b. Criterios para selección de agricultores

En 1981 los agricultores fueron seleccionados con base en varios requisitos. Los principales fueron los siguientes: 1) interés manifiesto en el ejercicio; 2) que fueran cultivadores de maíz + sorgo desde varios años atrás; 3) que tuvieran fincas no mayores de 30 ha; 4) que mantuvieran buenas relaciones con sus vecinos y con la comunidad en general; 5) que se comprometieran a suministrar la información solicitada y a cumplir con el plan presentado previamente.

Plan de actividades cumplidas

En el Cuadro 1 son presentadas las actividades cumplidas en 1982. Las desarrolladas en 1981 no son incluidas allí, y se resumen en las siguientes: visita a la zona para sondeo y contactos preliminares de colaboradores potenciales y, junto con el extensionista de la zona, reuniones con los agricultores colaboradores para explicar la naturaleza del trabajo y efectuar demostraciones de las prácticas que alteran su sistema de producción de maíz + sorgo. Luego se realizó un muestreo del rendimiento y sus componentes en octubre-noviembre (en el caso del maíz) y en diciembre-enero (en el caso del sorgo). En esas épocas se hizo circular un cuestionario con el propósito de obtener los datos necesarios para cuantificar actividades e insumos aplicados en la parcela "mejorada".

En 1982 fueron coordinados esfuerzos con la Agencia de Extensión Agropecuaria y la Gerencia de la Región II del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Mediante esa coordinación se esperaba realizar el trabajo del modo más ajustado posible a las condiciones reales del área, es decir, al sistema de producción, de transferencia y, en general, a todo el sistema existente. Se contó, así, con un extensionista que dedicó no más del 20 % de su tiempo a la actividad de seguimiento de las parcelas.

Observaciones y mediciones efectuadas

En los dos años de estudio no se realizaron las mismas observaciones. En 1981 únicamente fueron registrados los datos de actividades cumplidas realmente por los agricultores en relación con las innovaciones. Eso limitó la recopilación de datos a tres prácticas: manejo de malezas, menor aplicación de fertilizantes y cambio de la variedad de maíz y del sistema. En las parcelas testigo se asumió un manejo promedio del sistema similar al descrito en el diagnóstico.

Para la obtención de datos de arreglos, rendimiento y sus componentes se siguió la práctica de muestreo directo, midiendo en el campo el peso de la cosecha, distanciamiento, etc. Se esperaba analizar los datos comparándolos con los datos de desempeño promedio del modelo de producción del diagnóstico de Tejutla; la recopilación de datos ha sido efectuada en función de los recursos humanos y físicos disponibles en esa oportunidad, en la cual no se contó con colaboración del CENTA, de modo que todo el proceso fue realizado con personal del CATIE.

En 1982 se ha dado seguimiento y estudio, no sólo a las parcelas de alternativas, sino también a las de los cooperadores. El seguimiento de las parcelas ha estado a cargo del extensionista encargado de granos básicos en la Agencia de Extensión de Tejutla, junto con el Residente del Proyecto y su asistente de campo, quienes habían desarrollado las recomendaciones. Las visitas a las parcelas fueron semanales en la etapa inicial de los cultivos y se han reducido a medida que disminuyeron las operaciones que demanda el sistema de cultivo con que se está trabajando. Han sido registradas las cantidades de insumos, forma de aplicación, jornales empleados, así como el rendimiento de maíz y sus componentes en cinco subparcelas, de dos surcos de cinco centímetros de largo tomadas al azar en cada parcela. En esas mismas subparcelas se toman los datos de arreglo espacial y tipos de labranza y siembra.

IV. ACTIVIDADES DE CAPACITACION

Desde el año 1977 se ha venido trabajando en capacitación, en procura de mejorar la percepción de los sistemas de producción agrícola y su mejoramiento a través de la discusión y análisis de la metodología señalada inicialmente. En años recientes (1980 a la fecha) se ha procurado incorporar mayor cantidad de extensionistas a esos eventos, dado que la fase de validación exige la participación de los servicios de extensión. En ese sentido, varios de los extensionistas de las zonas de trabajo del CATIE en El Salvador han asistido a las diversas actividades que se agrupan en el proceso de capacitación, especialmente aquellas efectuadas en el país.

En 1980 y 1981, por ejemplo, se efectuaron días de campo en los que se explicaba la metodología a los técnicos de la

agencia de la localidad antes de ir al campo a ver los resultados. En los últimos dos seminarios-taller (4 al 8 de setiembre de 1981 y 26 de julio de 1982) la mayoría de los asistentes eran extensionistas. Lamentablemente, los cambios -tanto estructurales como de manejo de personal- dentro de las instituciones, no han favorecido los resultados proyectados. En ese aspecto, puede darse como ejemplo el caso de la agencia de Tejutla, en la cual el extensionista con quien se está trabajando se unió a dicha agencia en el curso del mismo año.

Con el propósito de adiestrar al extensionista fueron realizadas reuniones de gabinete y de campo; en tales ocasiones se le mostraron los cambios en el modelo de producción y se logró una rápida asimilación de su parte.

El adiestramiento a los agricultores colaboradores se restringió en 1981 sólo a indicarles los cambios y a proveerlos de la semilla del híbrido de maíz H-11, que no estaba a su alcance. Los otros insumos eran parte de los materiales de que dispone el Banco de Fomento Agropecuario, con el cual ellos trabajan. En 1982, no sólo se les indicó lo que había que cambiar de su sistema, sino que se les entregó medida la dosis que debían aplicar en la parcela de la alternativa. Esto se facilitó con la adopción de una unidad de medida de superficie que ellos manejan; asimismo, se hizo más sencilla la toma de datos de uso de otros materiales y de jornales. La actividad de adiestramiento tuvo mayor intensidad al inicio de los cultivos, debido a que los tres cambios de la alternativa se suceden al principio (mayo-junio) únicamente.

Resultados obtenidos

En el Cuadro 3 pueden consultarse los resultados obtenidos en validación en 1981 y 1982, y los rendimientos promedio de la zona.

Cuadro 3. Rendimiento promedio del sistema maíz+sorgo por modalidad de siembra en el municipio de Tejutla, El Salvador. 1979.

Modalidad	Cultivo	Rendimiento típico (kg ha ⁻¹)	Parcelas de validación 1981 (kg ha ⁻¹)
Arado	Maíz	2 405	*
	Sorgo	975	*
Macana	Maíz	1 755	*
	Sorgo	1 105	*

* No fue posible obtener los datos correspondientes a esta columna (nota del editor).

V. EVALUACION ECONOMICA DE UNA ALTERNATIVA TECNICA PARA MEJORAR EL CULTIVO DE MAIZ/SORGO POR LOS AGRICULTORES DE TEJUTLA. 1982.

Los precios para productos, insumos y mano de obra que se han utilizado en la evaluación, corresponden a precios de productos actualizados al año 1981.

Los datos sobre el manejo del sistema del agricultor, uso de insumos y mano de obra fueron tomados de muestreos, encuestas, estudios de finca, observaciones directas, entrevistas con agricultores y experiencia de los investigadores que se han mantenido en contacto con los agricultores de la zona.

Tanto en la alternativa mejorada como en la del agricultor se ha trabajado con datos promedios.

La superioridad de la alternativa se puede mostrar al comparar cada índice con el incremento del mismo con respecto al patrón del agricultor.

Si se observa el Cuadro 4, se advierte que el uso de mano de obra de la alternativa tiene una disminución de la cantidad de mano de obra respecto al agricultor de un 23 %. Los insumos, en cambio, muestran un aumento del 19 % en la alternativa mejorada con respecto a la práctica del agricultor; dicho aumento es ocasionado por la aplicación de herbicidas y volatón al suelo.

En general, el total de costos de la alternativa mejorada se ve disminuido en un 7 % debido a la disminución del número de jornales ocasionados por la utilización de herbicidas con mayor intensidad.

Al comparar los rendimientos, la alternativa mejorada ofrece un incremento de 18 % en maíz y 30 % en sorgo.

En ingreso bruto, la alternativa ofrece un incremento de 20 % y 92 % en ingreso neto.

En términos de ingreso familiar, representa un incremento del 20 % (aproximadamente ₡ 273,75 adicionales).

Según los índices de eficiencia económica se observa que la retribución a la tierra y a los insumos son los más importantes, ya que muestran un incremento del 93 % y 62 % respectivamente al compararlos con la alternativa del agricultor.

La retribución a la mano de obra representa un 59 % más sobre la alternativa del agricultor.

VI. CONCLUSIONES

Problemas principales

Someramente descritos, los principales problemas surgidos en el trabajo que se está realizando son los siguientes:

- Falta de suficiente seguimiento
- Mucha concentración de parcelas en un área en 1982.
- Calidad irregular de la semilla de maíz de la alternativa en 1982.

Cuadro 4. Análisis económico comparativo entre el sistema de cultivo maíz-sorgo practicado por el agricultor y una alternativa tecnológica en Tejutla, El Salvador. 1982.

R u b r o	Sistema del agricultor	Alternativa técnica	Incremento o disminución respecto al agricultor
Costos:			
Mano de obra			
Jornales por ha	106	81	- 23%
Valor de la mano de obra ¢	848	648	- 23%
Insumos:			
Materiales ¢	541,61	643,82	+ 19%
Total de costos ¢	1 389,61	1 291,82	- 7%
Ingresos:			
Rendimiento maíz kg ha ⁻¹	3 118,87	3 684,7	+ 18%
Valor del maíz	1 646,76	1 945,52	+ 18%
Rendimiento de sorgo kg ha ⁻¹	640,67	833,7	+ 30%
Valor del sorgo ¢	253,70	330,9	+ 30%
Ingreso bruto ¢ ha ⁻¹	1 900,46	2 276,42	+ 20%
Ingreso neto ¢ ha ⁻¹	510,85	984,6	+ 92%
Ingreso familiar ¢ ha ⁻¹	1 358,85	1 632,6	+ 20%
Indices de eficiencia:			
Relación Ingreso Total/Costo Total	1,4	1,8	+ 28%
Retribución neta al capital efectivo en insumos ¢	0,94	1,52	+ 62%
Retribución a la mano de obra	12,6	20,15	+ 59%
Retribución a la tierra	510,85	984,6	+ 93%
Retorno sobre inversión adicional	-	4,8	

- Poco control en la decisión de ubicación de parcelas.
- Faltó énfasis en entrenamiento al extensionista en 1982.

Ventajas del proceso desarrollado

a. Metodológicas

- Retroalimenta la caracterización, diseño, experimentación y los criterios de evaluación (en rigor, puede convertirse en desventaja).
- Constituye un eslabón integrador entre la investigación y la extensión.
- Es un proceso que permite al extensionista mejorar su imagen dentro de la comunidad.
- Permite detectar ventajas y desventajas no previstas.

b. Práctico-económicas

- Se vierten recursos en la comunidad
- Se viabiliza la transferencia.
(pueden volverse desventajas).

Por otra parte, el proceso cuenta con desventajas:

- Es costoso
- La estructura institucional es incongruente con el proceso.

Cuadro 5. Precios de insumos y productos agrícolas en Tejutla, El Salvador, mayo-diciembre de 1981.

Maíz	semilla mejorada	¢ 1,98 kg ⁻¹
	productos	¢ 0,528 kg ⁻¹
Sorgo	semilla y producto	¢ 0,396 kg ⁻¹
Insumos	Volatón* en polvo	¢ 1,39 kg ⁻¹
	Fertilizante:	
	20-20-0	¢ 86,45/100 kg
	Sulfato de amonio	¢ 60,00/100 kg
	Herbicidas:	
	Gramoxone*	¢ 15,5 litro ⁻¹
	Gesaprim*	¢ 21,0 kg ⁻¹
Costo de la mano de obra		¢ 8,00 por jornal de 8 horas

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

Experiencias y productos obtenidos en el proceso de validación en El Salvador.

1. Un adelanto sobre los problemas que podría tener la puesta en práctica de la fase de validación en relación con los recursos y actitudes y normas de trabajo de la institución nacional.
2. Datos y conocimientos sobre la variabilidad de las actividades claves del modelo de producción. Ejemplo: fecha de siembra.
3. Es posible llevar a cabo validación de alternativas con menos recursos y tener resultados satisfactorios, siempre y cuando los objetivos del proceso se limiten, acomodándolos a las posibilidades reales.
4. Una alternativa validada con ventajas satisfactorias.
5. Se han detectado ventajas de la alternativa que en la etapa experimental no se habían notado. Ej:, más peso por unidad de volumen.
6. Mejoró en el equipo el entendimiento de los sistemas de producción y los sistemas de servicio del agricultor, así como algunas interrelaciones importantes. Ej: caso del efecto del acame sobre la compra y venta de lechones.
7. Existen serias limitaciones en el servicio de extensión debido a la poca preparación del personal en métodos de extensión y a la escasez de recursos.
8. Se ha obtenido información valiosa que retroalimenta el proceso de validación y las demás fases de la metodología. Ejemplos:
 - a. Para caracterización: necesidad de definir previamente un listado de datos que se necesitan, para qué, en qué nivel jerárquico, confianza y profundidad junto con el equipo de investigación-transferencia.
 - b. Para diseño-experimentación: la necesidad de definir lo más precisamente posible los beneficiarios de la tecnología dentro del área y de dar mayor énfasis a la caracterización.
 - c. Para validación: precisar los análisis, propósitos y datos necesarios en función de los recursos y las metas del proyecto de investigación para el área.

- d. Para la metodología en general: la importancia de considerar los aspectos arriba mencionados al inicio de cada proyecto y también periódicamente, siempre en forma conjunta.

VALIDACION EN LA ZONA ORIENTAL DE EL SALVADOR. 1982.

Hever Amaya*

INTRODUCCION

El presente informe incluye las actividades de validación/transferencia realizadas en la zona oriental de El Salvador durante 1982.

Las actividades fueron iniciadas con la concientización en torno a esa problemática de ejecutivos del MAG; ello dio lugar a la formación de un Comité Técnico que coordinaría las actividades y daría su aval a lo programado.

Para la formación del equipo de validación no se encontró resistencia, pues en años anteriores cinco de las diez agencias habían participado en días de campo realizados con los ensayos de investigación.

Involucrar a extensionistas en prácticas de campo en el proceso de investigación constituye un firme apoyo a la fase de validación. Los extensionistas que no habían participado en dichas prácticas fueron los que al final no colaboraron.

Uno de los factores importantes en la realización de las metas programadas es la planificación de actividades en su debido tiempo.

La definición de la alternativa consistió en evaluar el comportamiento de la variedad de maíz CENTA M-3B, bajo las circunstancias edafoclimáticas y bajo manejo del colaborador, con el propósito de evaluar su rendimiento.

El sistema testigo es aquel que el agricultor realiza sin ser influido en el manejo por otras fuentes.

El área geográfica incluyó el área de trabajo de diez Agencias de Extensión Agrícola, bajo la influencia de la canícula. Los agricultores a quienes va dirigida la alternativa son todos aquellos que cultivan maíz en dicha zona de influencia de la canícula.

Se pudo constatar mediante visitas a las parcelas y a través de los registros que los agricultores colaboradores dieron el mismo manejo a las dos variedades.

* Ingeniero Agrónomo. Proyecto CIID, el Salvador.

I. BOSQUEJO DE LA METODOLOGIA

1. Presentación de resultados de investigación a ejecutivos del MAG.
2. Creación de Comité Técnico:
 - a. Definición de alternativas
 - b. Definición del programa y estrategias
3. Reuniones con extensionistas
 - a. Presentación de resultados de investigación
 - b. Presentación y discusión de Programa de Validación
 - c. Definición de responsabilidades
4. Entrega de materiales:
 - a. Semilla
 - b. Guías
 - c. Registros
5. Seguimiento:
 - a. Extensionistas, visita semanal
 - b. Colaboradores, visita bisemanal
6. Reuniones de progreso con todo el personal (mensual)
7. Capacitación y entrenamiento.

II. ACTIVIDADES DE VALIDACION Y RESULTADOS

Las principales actividades que se realizaron en El Salvador incluyeron:

- a. Reuniones;
 - b. Visitas a las Agencias de Extensión y selección de cooperadores;
 - c. Entrega de materiales;
 - d. Registros, seguimientos;
 - e. Capacitación y entrenamiento.
- a. Reuniones con personal de la Región para presentar resultados y discusión de la actividad de validación.

12/4/82 con Gerentes, Jefes de División, Jefes de Zona y Departamento de Planificación. Se expuso la metodología, los resultados de Investigación de los últimos tres años y se creó un Comité Técnico. Dicho Comité quedó integrado por un Ejecutivo (Gerente o Subgerente), un representante de Planificación, cuatro Jefes de Zona, dos Jefes de División, un representante de Inves-

tigación y uno de CATIE. La función principal del Comité fue orientar y coordinar las actividades de investigación y validación de 1982.

12 y 13/4/82. Con los técnicos investigadores: Hugo Flores Joaquín Gómez, Víctor Salamanca; preparación de ensayos y parcelas de validación.

14/4/82. Con Gerente, Sub-gerente, Planificación, Jefes de Zona, Jefes de División; presentación de actividades programadas para 1982. Se definió la alternativa a validar: variedad de maíz CENTA M-3B y maicito/gandul.

Cada una de las parcelas tendría un tamaño mínimo de 1/4 de manzana (1 750 m²) y un máximo de media manzana (3 500 m²). El área geográfica fue definida en diez Agencias de Extensión afectadas por la sequía, con un promedio de tres parcelas por Agencia.

16/4/82. Con los Técnicos: Hugo Flores, Joaquín Gómez, Víctor Salamanca, Roberto Castillo; definición de la estrategia de seguimiento a las parcelas de validación.

20/4/82. Con el personal de Extensión Agrícola e Investigación de la Región, para explicar los resultados de la investigación, la metodología del programa proyectado, discusión y definición de responsabilidades de cada participante; entrega de instructivos de las parcelas y registros.

b. Visitas a las Agencias de Extensión

Las visitas a las Agencias fueron realizadas entre el 26 de abril y el 6 de mayo, con el objeto de complementar la información del programa de validación y ayudar a seleccionar cooperadores. Entre los criterios de selección se contaron la capacidad de liderazgo, el interés y la accesibilidad de la finca del agricultor.

c. Entrega de materiales

La semilla a utilizar fue entregada en cada una de las Agencias de Extensión los días 6 y 7 de mayo; la cantidad entregada dependía del número de parcelas de responsabilidad de cada Agencia. Asimismo, se complementaba la orientación de los registros y responsabilidades.

d. Registros y seguimiento de las parcelas de validación

Se planificó visitar cada una de las Agencias una vez por semana, con el propósito de chequear los datos anotados en los registros. Se planificó una visita quincenal a cada una de las parcelas.

Se programó asimismo una reunión mensual con todos los extensionistas involucrados en el proceso de validación, para orientar las actividades, progreso y problemas.

Estas reuniones se realizaron el 4/6/82, el 27/7/82 y el 11/8/82.

e. Capacitación y entrenamiento

Entre el 27 y el 31 de julio de 1982 se impartió un seminario-taller sobre "Metodología de investigación para el mejoramiento de sistemas de producción", con el objeto de brindar información y conocimientos en cuanto se refiere a principios y criterios sobre desarrollo de tecnología; en ese evento participaron todos los extensionistas involucrados en el proceso de validación.

Del 26 de agosto al 23 de setiembre se acompañó a los extensionistas a ejecutar el muestreo de rendimiento de las parcelas.

III. MANEJO DEL AGRICULTOR A LAS PARCELAS DE VALIDACION DEL CULTIVAR CENTA M-3B EN LA ZONA ORIENTAL DE EL SALVADOR, 1982.

El trabajo de validación del CENTA M-3B se ejecutó en diez Agencias de Extensión de la Zona Oriental (a una altura que oscila entre 60 y 360 msnm).

Se planificó un total de 37 parcelas en un inicio, de las cuales solamente se cosecharon 19. El manejo promedio dado por los agricultores a estas parcelas se describe a continuación.

El tipo de suelo en que fueron establecidas estas parcelas va desde franco hasta arcilloso; el área sembrada osciló entre 1 700 y 4 500 m². El 89 % de los agricultores eran propietarios de sus parcelas; la siembra fue realizada en el mes de mayo y únicamente el 10,5 % de los agricultores la realizó en junio; se efectuó con chuzo y el 53 % con arado (en ambos casos la cantidad de semilla osciló entre 20 y 30 libras por manzana).

El 89 % de los agricultores siembran en surcos a una distancia entre 70 y 90 cm; el 53 % siembra entre 30 y 40 cm las postreras de maíz; poniendo en cada una 2 - 3 plantas.

De las 19 parcelas cosechadas el 68 % fué sembrada en monocultivo y únicamente el 32 % en asocio con sorgo. Sin embargo, el 100 % de los agricultores fertiliza; de ellos el 74 % y 68 % usan fórmula y sulfato de amonio, respectivamente. Durante el cultivo, el 68 % utiliza de 2 a 3 quintales por manzana de fórmula y el 84 % utiliza de 2 a 4 quintales por manzana de sulfato de amonio.

La primera fertilización se efectuó al momento de la siembra (32 %) y un 47 % lo realiza entre 4 - 12 días después de la siembra; la segunda fertilización es realizada entre 20-30 días después de la siembra, coincidiendo en algunos casos con el aporco. En ese momento las plantas presentan una altura que va de 40 a 60 cm.

El 88 % de los Extensionistas reportó que el cultivar CENTA M-3B florece entre 47 y 56 días después de la siembra y presenta

Cuadro 1. Agencias de extensión agrícola involucradas en el proceso de validación. 1982.

D e p a r t a m e n t o	Agencia de extensión	Agrupación edafoclimática	Parcelas planificadas	Parcelas no sembradas	Parcelas per- didas por se- quia	Parcelas sin seguimiento	Parcelas evaluables
San Miguel	Uluazapa	1	3	1	-	-	2
La Unión	Nueva Esparta	1-4	3	-	-	-	3
La Unión	Santa Rosa de L.	1-4	2	1	-	-	1
La Unión	Pasaquina	2	3	-	2	-	1
La Unión	La Unión	1	2	2	-	-	0
La Unión	El Carmen	1-1-2	2	-	-	-	2
La Unión	San Alejo	1,1-2,1-4	2	-	2	-	0
Morazán	Gotera	1,1-4	14	-	-	6	8
Morazán	Jucoro	1-4	3	-	1	-	2
Usulután	Estanzuelas	2	3	3	-	-	0
T O T A L			37	7	5	6	19

Cuadro 2. Rendimientos promedio de maíz en parcelas de validación. Zona Oriental, El Salvador, 1982. Rendimiento kg ha⁻¹.

Localidad	Jocoro		Santa Rosa		El Carmen		Uluazapa		Nueva Esparta		Gotera	
	M-3B	Maicito	M-3B	Maicito	M-3B	Maicito	M-3B	Maicito	M-3B	Maicito	M-3B	Maicito
Pastor Espinal	3 017	1 740										
Arquímides Joya	2 220	1 431										
Lupario Paz			3 063	1 600								
Pedro A. Escobar			1 880	1 808								
Julian Lara López					1 654	1 747						
Cresencio Guardado					2 452	1 850						
Felipe C. Bonilla							2 994	1 227				
Atilio Henríquez							2 303	1 122				
Hipólito Méndez									1 640	1 332		
(POLOROS)												
Antonio Reyes									2 151	1 969		
(ANAMOROS)												
Jerónimo Fernan M.									3 014	2 174		
Julio Alvarenga											3 516	1 964
José Vidal Márquez											1 589	2 032
Israel de J.												
Contreras											1 228	1 476
Justo P. Sánchez											2 509	2 142
Guadalupe Molina											3 035	
Pablo Granados											2 202	1 565
Atilio López											3 908	
Angel González											2 097	1 611
Σ Localidad	5 237	3 171	4 943	3 408	4 106	3 597	5 297	2 349	6 805	5 475	20 083	10 790
̄ Localidad	2 618	1 585	2 471	1 704	2 053	1 798	2 648	1 174	2 268	1 825	2 510	1 798

M3B- \bar{X} total = 2 445,8 kg ha⁻¹ = 37,6 qq mz⁻¹
 Maicito \bar{X} total = 1 693,5 kg ha⁻¹ = 26,08 qq mz⁻¹

una altura de planta a la floración que oscila entre 1 y 2 m, y una altura de mazorca entre 40 y 80 cm.

Además, el 50 % de los agricultores involucrados en este estudio utilizan mano de obra familiar para la preparación del terreno, siembra y fertilización, no así para el aporco y cosecha, tareas en las que más del 80 % corresponde a mano de obra contratada.

Cuadro 3. Manejo del agricultor. CENTA M-3B.

Tenencia	Propietarios
Cantidad de semilla mz^{-1}	20 a 30 libras
Fecha de siembra	Mayo
Forma de siembra	Chuzo o arado
Distancia entre surcos	70 a 90 cm
Distancia entre posturas	30 a 40 cm
Plantas por postura	2 a 3
Días a 1ª fertilización	4 a 12 después de la siembra
Cantidad y tipo de fertilización a 1ª fert.	Fórmula, 2 - 3 qq mz^{-1}
Número de veces que usa fórmula	Una vez
Días a 2ª fertilización	20 a 30 días
Cantidad y tipo de fertilización a 2ª fertilización	2 a 4 qq mz^{-1} de sulfato de amonio
Nº de veces que usa sulfato	Una vez
Control de maleza	Manual
Tipo de suelo	Franco, Franco Arcilloso o Arcilloso
Pendiente de los terrenos que cultiva	Menos de 25 %
Mano de obra familiar	Preparación de suelo, siembra y fert.
Mano de obra contratada	Aporco y cosecha.

Cuadro 4. Caracterización de los agricultores y manejo de las parcelas de validación en 1982.

TENENCIA

AGRICULTORES	Nº	%
Propietarios	17	89,5
Arrendatarios	2	10,5

FORMA DE SIEMBRA

Arado	10	52,6
Chuzo	9	47,4

CANTIDAD DE SEMILLA

Libras		
20 - 30	19	100
30 a más	0	0

FECHA DE SIEMBRA

Mayo	17	89,5
Junio	2	10,5

DISTANCIA ENTRE SURCOS

70-80 cm	11	57,8
81-90 cm	6	31,5
91-100 cm	2	10,5

Continuación Cuadro 4.

DISTANCIA ENTRE POSTURAS	Nº	%
10-19 cm	1	5,2
20-29 cm	2	10,5
30-40 cm	10	52,6
Más de 40 cm	6	31,2
PLANTAS POR POSTURA		
1	2	10,5
2-3	17	89,5
TEXTURA DEL SUELO		
Franco	10	52,6
Franco-arcilloso	2	10,5
Arcilloso	5	26,3
Franco Arenoso	1	5,2
PORCENTAJE DE PENDIENTE		
Menos de 25	17	89,5
25 a 50	2	10,5
SISTEMA DE CULTIVO		
Monocultivo	13	68,4
Asocio	6	31,5

Continuación Cuadro 4

USO DE FERTILIZANTE	Nº	%
SÍ	19	100
No	0	0
CANTIDAD DE FORMULA		
Menos de 2 qq	2	10,5
2 a 3 qq	13	68,4
Más de 3 qq	3	15,7
CANTIDAD DE SULFATO DE AMONIO		
Menos de 2 qq	0	0
2 a 3 qq	12	63,1
3 a 4 qq	4	21,0
No contesta	3	15,7
PRIMERA FERTILIZACION		
EPOCA		
A la siembra	6	31,5
A los 8 días	5	26,3
A los 12 días	4	21
A los 18 días	4	21

Continuación Cuadro 4.

SEGUNDA FERTILIZACION

EPOCA	Nº	%
Menos de 20 días	2	10,5
20-30 días	11	57,8
31-40 días	1	5,2
Más de 40 días	4	21
APORCO (10)		
Menos de 15 días	2	20
15 a 30 días	8	80
MANO DE OBRA		
PREPARACION DE SUELO		
M. O. familiar	13	63,4
M. O. contratada	6	31,5
Fam. y contratada	1	5,1
SIEMBRA		
M. O. familiar	9	47
M. O. contratada	9	47
Fam. y contratada	1	5,1

Continuación Cuadro 4.

FERTILIZACION	Nº	%
M. O. familiar	11	57,8
M. O. contratada	8	42,2
APORCO		
M. O. familiar	2	20
M. O. contratada	8	80
COSECHA		
M. O. familiar	2	10,5
M. O. contratada	10	52,6
No contestó	7	36,4

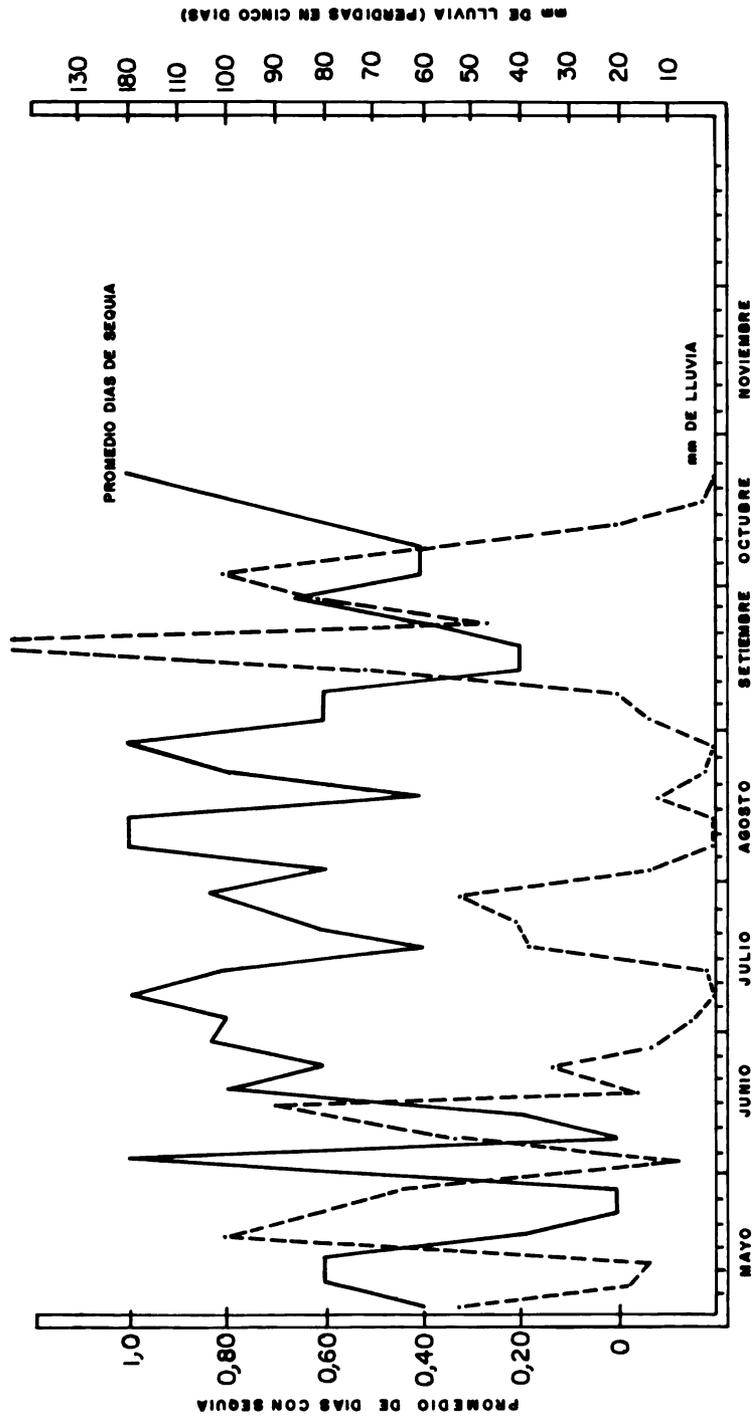


Figura 1. Promedio de días de sequía y lluvia acumulada en periodos de cinco días durante la época lluviosa. San Miguel. 1982.

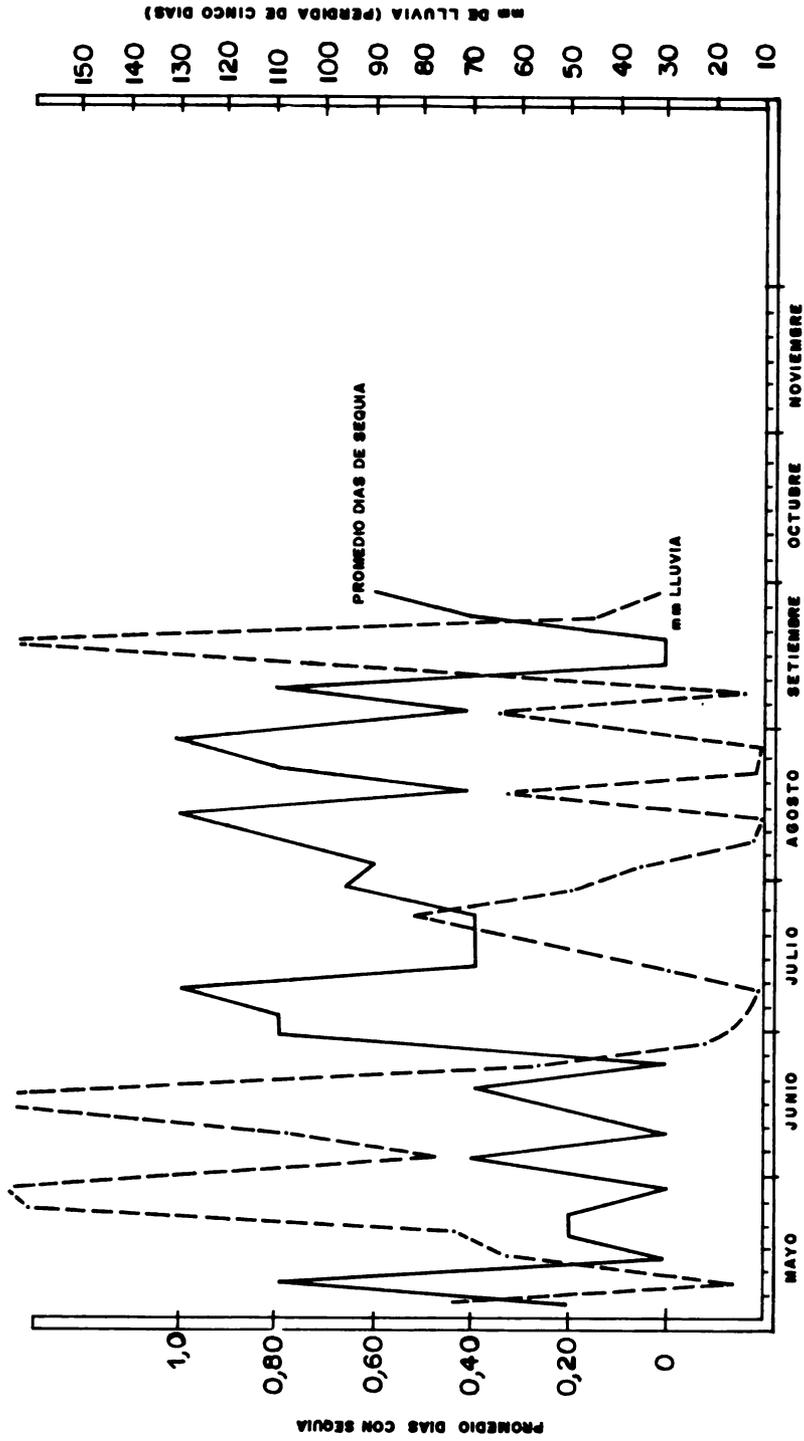


Figura 2. Promedio de días de sequía y lluvia acumulada en periodos de cinco días durante la época lluviosa. Gofera, 1982.

VALIDACION/TRANSFERENCIA EN NICARAGUA

Javier Icaza*

INTRODUCCION

Aproximadamente a mediados de junio se iniciaron labores en el Departamento de Estelí. En los primeros días se realizó un breve recorrido por la zona de trabajo; además, fueron revisados documentos que versan sobre la caracterización del área, con el fin de conocer los sistemas que practica el agricultor. Dicha revisión también incluye publicaciones que muestran la evidencia experimental sobre las alternativas que se han generado.

En conjunción con el Ing. Orlando Moncada (CIID) y el Coordinador del Proyecto CATIE/CEE (Dr. Germán Escobar), fueron definidas las alternativas a validarse: sorgo + frijol en fajas alternas y maíz-frijol en relevo. Oportunamente se comunicó a la Dirección de Investigación de la DGTA regional la naturaleza del trabajo y las alternativas a validarse. También se acordó colaborar en el establecimiento de aproximadamente 60 parcelas de frijol (basado en recomendaciones elaboradas por técnicos del MIDINRA).

Debido a que el Proyecto recién se inicia, algunos de los puntos que deberían contemplarse en este documento no serán tratados con suficiente amplitud.

* Ingeniero Agrónomo, Departamento de Producción Vegetal.

I. LAS ALTERNATIVAS GENERADAS

Aún cuando se ha procedido a la identificación de diversos sistemas de cultivo en las diferentes áreas, hasta el momento -mediante el Programa de Investigación- han sido generadas dos alternativas que se encuentran listas para su difusión.

En el Cuadro 1 son incluidas las alternativas a validarse y su respectivo patrón de comparación.

Cuadro 1. Alternativas a validarse. Departamento de Estelí.

AGRICULTOR	ALTERNATIVA	MIDINRA ¹
Maíz-frijol en relevo	maíz-frijol en relevo	frijol
Frijol (monocultivo)	sorgo + frijol	"
Sorgo + frijol	" "	"
Sorgo	" "	"

1 Paquete elaborado por técnicos de la Institución.

Los insumos necesarios para cada una de las actividades requeridas en las alternativas de sorgo + frijol y maíz-frijol en relevo* están contenidos en los Cuadros 2 y 3 respectivamente. En el Cuadro 4 se muestra la tecnología del agricultor para frijol.

En las dos alternativas a probarse llama la atención que, para todas las áreas, la cantidad de fertilizante recomendada es constante. En lo referente a control de plagas no se hace ningún énfasis en cuanto a niveles económicos de daño, para tomar la decisión de aplicar o no determinado agroquímico (en el caso del frijol).

Cuando se discutió la alternativa con el personal de investigación, salió a colación el problema que ocasiona la babosa (*Vaginulus plebeius*); al respecto el personal de investigación aceptó la propuesta consistente en la aplicación de Cytrolane 2,5 G al momento de la siembra.

Otro aspecto que al parecer no está dilucidado es el dominio de la recomendación (características ecológicas de la zona donde se generó la alternativa que puedan servir como punto de referencia si se decide efectuar la validación en áreas con características similares).

* Se muestra únicamente la parte correspondiente a postrera (frijol).

Con base en los eventos mencionados en los párrafos anteriores es preciso analizar, a juicio del investigador, cuál sería el grado de desviación máxima o mínima que consideraría aceptable en cuanto a la variación de uno de los componentes (p. ej.: usar otra variedad, mayor cantidad de fertilizante, desfase en la época de aplicación del fertilizante o inclusión de un agroquímico que no se ha probado). Es posible que, al introducir un cambio, ocurran ciertas interacciones cuyo efecto es confundido o bien que no han ejercido ninguna influencia; p. ej., en el área estudiada, debido a lo prolongado de la sequía, no hubo incidencia de babosa y se podría pensar que el Cytrolane es efectivo.

Cuadro 2. Alternativa sorgo + frijol en fajas alternas¹.

ACTIVIDAD	
<u>Siembra:</u>	
4,6 kg	sorgo W823A
48,0 kg	frijol Rev. 79
130,0 kg	17-44-3
8,0 kg	de Volatón 2,5 G
<u>Fertilización complementaria:</u>	
32,5 kg	urea 46 % al sorgo
<u>Control de plagas y enfermedades: frijol</u>	
1 kg	de Dipterex 95 Ps (a los 15 días)
1 kg	de Dipterex 95 Ps (a los 25 días)
1 lt	de Malathion 57-E (a los 35 días)
2 kg	de Dithane M-45 (a los 20 días)
2 kg	de Dithane M-45 (a los 30 días)
<u>Sorgo</u>	
* 0,35 lt	Malathion 57-E (a la floración)
* 0,35 lt	Malathion 57-E (5 días después)

* Dosis equivalente a 1,4 litro ha⁻¹.

1 Son consideradas cantidades por ha.

Cuadro 3. Alternativa maíz-frijol en relevo¹

ACTIVIDAD
<u>Siembra:</u>
52 kg semilla Rev-79
130 kg de 17-44-3 ²
65 kg de urea al 46 % ³
<u>Control de plagas y enfermedades:</u>
62,5 kg de Cytrolane para control de la babosa ⁴
2 kg de Dipterex 95 Ps (a los 15 y 25 días)
1 lt Malathion 57-E (a los 35 días)
4 kg de Dithane M-45 (a los 20 y 30 días)

1. Se refiere solamente al frijol y las cantidades son por ha.
2. Se aplicaría en el caso de no haber fertilizado el maíz.
3. En el caso de haber fertilizado al maíz.
4. Se aplicó 1/4 g al fondo del agujero.

Cuadro 4. Tecnología del agricultor para frijol.

INSUMO	TIPO	CANTIDAD
Semilla	Criolla	47 kg ha ⁻¹
Fertilizante	17-43-0	65 a 130 kg ha ⁻¹
Insecticida	Malathion	1,4 lt ha ⁻¹
Babosicida	Ortho - B	1,6 kg ha ⁻¹

II. METODOLOGIA DE VALIDACION

Una vez definidas las alternativas que se iban a validar, se efectuó un seminario, en el que participaron aproximadamente 40 técnicos de Reforma Agraria (MIDINRA).

En dicho seminario fueron cubiertos los siguientes temas: conceptos sobre validación de opciones o alternativas tecnológicas, descripción de las alternativas maíz-frijol en relevo, sorgo-frijol asociado en fajas alternas y el paquete de frijol (Versión MIDINRA). Además, se hizo hincapié en el manejo de tres tipos de formularios.

Posteriormente el personal de validación (tres asistentes), procedió a la búsqueda y selección de agricultores en las diferentes áreas de trabajo (Estelí, La Trinidad, Pueblo Nuevo y Condega). En algunos casos se contó con la colaboración del personal de Reforma Agraria.

Tipo, número, tamaño y ubicación de parcelas

Desde el punto de vista ecológico y de los patrones de cultivo, es factible validar las dos alternativas (S+F y M-F en relevo), generadas por CATIE en las áreas correspondientes a los municipios de Estelí, La Trinidad, Pueblo Nuevo y Condega.

Con base en lo anterior, se pensó establecer 108 parcelas, o sea 54 de cada una de las alternativas mencionadas anteriormente, de tal manera que a cada asistente de validación le correspondían 36 parcelas (18 de cada alternativa). Sin embargo, debido a la adversidad del clima no se pudo cumplir con lo planeado, pues muchos agricultores no cosecharon maíz, sobre todo en La Trinidad, impidiendo así la implementación de M-F en relevo.

Con el personal de Reforma Agraria fueron establecidas 51 parcelas de frijol (versión MIDINRA), 30 parcelas de S+F y 30 de M-F en relevo. En los Cuadros 5 y 6 se puede observar la ubicación de las parcelas en los diferentes municipios.

Cuadro 5. Alternativa sorgo + frijol en fajas alternas.

Municipio	No. de parcelas*		No. de parcelas**	
	Establec.	Actuales	Establec.	Actuales
Estelí	27	21	12	0
La Trinidad	33	19	6	3
Pueblo Nuevo y Condega	18	17	12	6
Total	78	57	30	9

* Supervisadas por personal del CATIE.

** Supervisadas por personal de Reforma Agraria.

Cuadro 6. Alternativa maíz-frijol en relevo.

Municipio	No. de parcelas *		No. de parcelas **	
	Establec.	Actuales	Establec.	Actuales
Pueblo Nuevo y Condega	18	14	15	3
La Trinidad	NO	0	6	3
San Nicolás	NO	0	3	0
Estelí	6	4	6	0
Total	24	18	30	6

* Supervisadas por personal de CATIE.

** Supervisadas por personal de Reforma Agraria.

Como se puede advertir, en el caso de sorgo + frijol (CATIE), de las 78 parcelas que fueron establecidas, solamente hay 57; esto representa aproximadamente el 73 %; para maíz-frijol en relevo quedó el 75 %. En ambas alternativas la reducción se debió a que la semilla de frijol "Revolución 79" tuvo un porcentaje de emergencia que osciló entre el 25 y 40 %; aunque se proveyó a los agricultores la misma variedad, muchos no quisieron sembrar aduciendo que ya no era época propicia.

De las parcelas supervisadas por MIDINRA, apenas quedaron nueve de sorgo + frijol, seis de maíz-frijol en relevo y nueve de frijol (versión MIDINRA). Como en el caso del CATIE, las pérdidas obedecieron al mismo fenómeno.

Con el fin de aumentar las posibilidades de éxito en la validación de las alternativas, quizás se pueda asignar cierta cantidad de dinero que serviría para aumentar semilla de determinada variedad y posteriormente se podría hacer en MIDINRA el proceso de certificación de dicha semilla.

Se considera que el período con que se contó para la selección de los agricultores no fue suficiente, ya que los asistentes fueron contratados en la época cercana a las fechas de siembras tradicionales.

Si en un futuro no muy lejano se toma la decisión de ampliar el área, o bien el número de parcelas, sería ideal que el personal se contratara por lo menos con dos o tres meses de anticipación; de ese modo, dicho personal tendría oportunidad de familiarizarse con los agricultores en su respectiva zona de trabajo y habría más posibilidades de efectuar reuniones y charlas acerca del trabajo a realizar; además podrían ser identificados mejor los líderes naturales en las comunidades.

Otro factor que incide negativamente en la supervisión de las parcelas por parte de MIDINRA es el hecho de que los técnicos

tienen múltiples ocupaciones y dicha supervisión les acarrea consigo un recargo de trabajo, cabe la posibilidad de que algunos no cumplan esta función a cabalidad.

A pesar del fracaso parcial de este año con las parcelas de validación (conducidas por personal de MIDINRA), debido a la semilla, el próximo año se debería realizar otro intento. Al respecto, tal vez se pueda conseguir que los técnicos se dediquen única y exclusivamente a esta labor; ello coadyuvaría a facilitar las labores de supervisión.

Observaciones

Para la recolección de la información se cuenta con tres tipos de formularios, desde el más simple hasta el más elaborado; en éste se registran con más lujo de detalles las diferentes actividades que realiza el agricultor y su familia, tanto en la finca como fuera de ella. También son contempladas ciertas preguntas, con el propósito de evaluar las prácticas que se realizan en el manejo de la alternativa.

Al relacionar la alternativa propuesta no sólo con el testigo (sistema del agricultor), sino también con los otros sistemas que practica el agricultor o bien los otros subsistemas de la finca, proporcionaría mayores elementos de juicio que podrían servir para tratar de rediseñar otra alternativa o bien para descartarla. También permitiría asesorar al dueño de la finca en lo que respecta a un uso más racional de sus recursos.

En cuanto a la alternativa maíz-frijol en relevo, se debería pensar en utilizar algún tipo de implemento manual para sustituir la siembra con espeque, pues la distancia de siembra recomendada en la alternativa impide el uso de arado con bueyes. Es obvio que de esta manera un número mayor de agricultores (que no poseen bueyes) podría adoptar esta alternativa, aumentando así el área cultivada.

Tipo y plan de actividades

En cada localidad de los diferentes municipios fueron establecidas tres parcelas de cada alternativa; ésto permitió, en la mayoría de los casos, que el responsable estuviera presente el día de la siembra e indicara las recomendaciones. Teóricamente, las visitas se efectúan cada quince días con el fin de recopilar información y explicar al usuario la recomendación que debe seguir en el manejo de la alternativa.

Parte del entrenamiento recibido ha sido el que se recibió en el seminario para el manejo de los formularios y la descripción de las alternativas. En vista de que se avecina la época de cosecha, al personal de validación le fueron impartidas las instrucciones relacionadas con la ubicación de las submuestras (la parcela de validación, el sistema del agricultor y otros sistemas de cultivo que existen en la finca) y con toma de datos,

como número de plantas y número de mazorcas, peso del grano, porcentaje de humedad y otros.

Sería conveniente recibir un curso o entrenamiento en lo que se refiere a extensión agrícola, con el propósito de mejorar el desempeño de las labores de validación.

Cuadro 7. Alternativa (sorgo + frijol en fajas alternas), en el municipio de Estelí.

Localidad	Nº de Agricultores	Fecha de siembra	Fecha de resiembra	Nº de agricultores* que resembraron
Isiquí	2	23-9-82	3-10-82	1
El Salto	1	29-9-82	-	-
Paso de León	2	26-9 y 7-10-82	13-10-82	1
La Quiatilla	3	28-9 y 5-10-82	6-10-82	1
San Roque	3	28-9 y 2-10-82	1 y 7-10-82	2
Buenos Aires	3	23 y 27-9-82	1 y 2-10-82	3
Flor de Pino	3	16 y 24-9-82	18-9 y 2-10-82	2
Isidriilo	3	22-9 y 4-10-82	1-10-82	2
El Quebracho	1	8-10-82	-	-

* Se refiere a la semilla de frijol.

Cuadro 8. Alternativa (sorgo + frijol en fajas alternas), en el municipio de La Trinidad.

Localidad	N° de agricultores	Fecha de siembra	Fecha de resiembra	N° de agricultores que sembraron
Mechapa	3	16 y 17-9-82	1 y 3-10-82	2
La Concepción	3	17-9-82	6 y 7-10-82	3
Espinal	3	20-9-82	4 y 5-10-82	2
Las Cámaras	3	20-9-82	5 y 6-10-82	2
Buena Vista	3	16-9-82	3-10-82	2
Las Gavetas	3	21-9-82	6-10-82	2
San Lorenzo	3	24-9-82	5-6 y 7-10-82	3
Las Tablas	3	23-9-82	9-10-82	1
Licoroy	3	28-9-82	-	-
El Chaguite	3	18-9-82	Perdidas	-
La Cañada	3	20-9-82	-	-

Cuadro 7. Alternativa (sorgo + frijol en fajas alternas), en el municipio de Estelí.

Localidad	N° de Agricultores	Fecha de siembra	Fecha de resiembra	N° de agricultores que resembraron*
Isiquí	2	23-9-82	3-10-82	1
El Salto	1	29-9-82	-	-
Paso de León	2	26-9 y 7-10-82	13-10-82	1
La Quiatilla	3	28-9 y 5-10-82	6-10-82	1
San Roque	3	28-9 y 2-10-82	1 y 7-10-82	2
Buenos Aires	3	23 y 27-9-82	1 y 2-10-82	3
Flor de Pino	3	16 y 24-9-82	18-9 y 2-10-82	2
Isidrillo	3	22-9 y 4-10-82	1-10-82	2
El Quebracho	1	8-10-82	-	-

* Se refiere a la semilla de frijol.

Cuadro 8. Alternativa (sorgo + frijol en fajas alternas), en el municipio de La Trinidad.

Localidad	N° de agricultores	Fecha de siembra	Fecha de resiembra	N° de agricultores que sembraron
Mechapa	3	16 y 17-9-82	1 y 3-10-82	2
La Concepción	3	17-9-82	6 y 7-10-82	3
Espinal	3	20-9-82	4 y 5-10-82	2
Las Cámaras	3	20-9-82	5 y 6-10-82	2
Buena Vista	3	16-9-82	3-10-82	2
Las Gavetas	3	21-9-82	6-10-82	2
San Lorenzo	3	24-9-82	5-6 y 7-10-82	3
Las Tablas	3	23-9-82	9-10-82	1
Licoroy	3	28-9-82	-	-
El Chaguite	3	18-9-82	Perdidas	-
La Cañada	3	20-9-82	-	-

Cuadro 9. Parcelas de validación bajo la supervisión de los técnicos de Reforma Agraria.

Municipio	Localidad	Alternativa M - F1	Localidad	Alternativa S - F2
La Trinidad	Tomabú	SI*	Espinal	SI*
La Trinidad	La Cañada	SI	Llano Largo	SI
San Nicolás	La Tejera	SI		
Estelí	El Regadío	SI	La Estanzuela	SI*
Estelí	Llano Redondo	SI	Despoblado	SI
Estelí			Tres Esquinas	SI
Estelí			Los Jobos	SI
Condega	Sabana Grande	SI*	Potreriillo	SI
Condega	El Peñasco	SI	Honduras Azul	SI
Condega	San Andrés	SI		
Pueblo Nuevo	La Palagua	SI	El Rosario	SI*
Pueblo Nuevo	Guacuyuca	SI	Los Horcones	SI

1. Maíz-Frijol en relevo.

2. Sorgo + Frijol en fajas alternas.

* Representa tres parcelas en cada una de las localidades.

Cuadro 10. Parcelas de validación (frijol, versión MIDINRA) supervisadas por los técnicos de Reforma Agraria.

Municipio	Localidad	Municipio	Localidad
San Lucas	Moropoto	Somoto	Gualiqueme
Somoto	Unico	Palacagüina	El Riito
Telpaneca	Quibuto	Telpaneca	Carbonal
El Jícaro	Muyuca	El Jícaro	El Limón
El Jícaro	El Cortez	San Juan de Río Coco	El Barril
Quilalí	La Vigía	Quilalí	Pas Parcelas
Wiwilí	El Jobo	Jalapa	El Limón
Jalapa	El Portillo	Jalapa	Teotecacinte
San Fernando	Magdalena		

Nota: En cada localidad fueron establecidas tres parcelas; esto significa 51 parcelas en total.

Cuadro 11. Alternativa (maíz-frijol en relevo), en los municipios de Pueblo Nuevo, Condega y Estelí.

Municipio	Localidad	N° de agricultores	Fecha de siembra	Fecha de resiembra	N° de agricultores que resembraron*
Pueblo Nuevo	El Rodeo	2	17-9-82	-	-
Pueblo Nuevo	El Matapalo	2	22 y 27-9-82	28-9 y 4-10-82	2
Pueblo Nuevo	Los Hatillo	1	25-9-85	30-9-82	1
Condega	San José de Piere	3	20-24 y 26-9-82	2 y 3-10-82	2
Condega	El Nispero	2	24-9-82	27 y 30-9-82	2
Condega	Los Cerrios	3	26-9-82	1-10-82	3
Condega	San Diego	2	28-9-82	2-10-82	1
Condega	El Jocote	2	23-9-82	28-9 y 4-10-82	2
Estelí	El Quebracho	3	24 y 28-9-82	6-10-82	3
Estelí	La Tunosa	2	16 y 18-9-82	-	-

* Se refiere a la semilla de frijol.

Cuadro 12. Alternativa (sorgo + frijol en fajas alternas), en los municipios de Pueblo Nuevo y Condega.

Municipio	Localidad	N° de agricultores	Fecha de siembra	Fecha de resiembra	N° de agricultores que resembraron
Pueblo Nuevo	Motolín	3	27-9-82	2-10-82	3
Pueblo Nuevo	El Rodeo	1	21-9-82	26-9-82	1
Pueblo Nuevo	El Matapalo	1	21-9-82	5-10-82	1
Pueblo Nuevo	Río Abajo	3	16 y 17-9-82	27-9-82	1
Pueblo Nuevo	Los Hatillos	2	22 y 25-9-82	1-10-82	1
Pueblo Nuevo	Los Rincones	3	18-21 y 25-9-82	-	-
Condega	El Nispero	1	16-9-82	5-10-82	1
Condega	Santa Teresa	1	20-9-82	4-10-82	1
Condega	San Diego	2	20 y 28-9-82	2-10-82	2
Condega	El Jocote	1	23-9-82	4-10-82	1

EXPERIENCIAS EN VALIDACION DE TECNOLOGIA EL PROYECTO CATIE/IPPC EN LA VERTIENTE ATLANTICA DE COSTA RICA

G. Escobar y J. Henao*

INTRODUCCION

El desarrollo y validación de tecnología para el control de malezas y manejo de vegetación ejecutado por el CATIE y el IPPC ofrece diferentes puntos de interés para analizar las relaciones entre las fases de investigación y validación. Un aspecto importante es que, dentro de la concepción metodológica para generación de tecnología apropiada, el programa del IPPC mantuvo sus objetivos específicos, que motivan diferencias en el énfasis puesto en el análisis de los resultados. En ese sentido, el Proyecto sigue los lineamientos de la metodología, aunque enfoca el análisis hacia la evaluación del efecto de cambiar solamente un componente dentro de la relación de producción de la unidad productiva. Esto fue posible porque en el área de trabajo seleccionada el componente que se quería modificar es crítico por su importancia dentro del sistema de la finca.

Por otra parte, la fase de validación presenta características únicas, no sólo por ser la primera experiencia del CATIE en esa tarea, sino porque durante la primera mitad del ejercicio fueron validadas dos alternativas que representaban diferentes niveles de complejidad: una consistió en cambiar un componente dentro del sistema de producción de maíz (control de malezas); la otra, además de ese cambio, incluía modificaciones en otros componentes (fertilización y control de insectos del suelo).

Las relaciones investigador-validador, el tipo de análisis anterior a la validación que sirvió de puente entre los resultados de investigación y la operatividad de la validación, la metodología y recolección de información, así como los sistemas analíticos utilizados y la interpretación de estos resultados son, tal vez, los aspectos más relevantes de esta experiencia.

* Economista Agrícola y Biometrista, respectivamente.

1. Relaciones investigador-validador

Debido a las circunstancias en que se realizó la fase de validación de este Proyecto, las relaciones entre el investigador y el validador deben comentarse de acuerdo con la complejidad de las alternativas que fueron validadas.

La alternativa simple (cambio de un componente) tiene condiciones especiales en cuanto al equipo de trabajo: el investigador principal, quien tuvo a su cargo las fases de diseño y experimentación de campo, fue parte del equipo que realizó la validación. Este hecho, sumado a la simplicidad de la alternativa y a la disponibilidad de análisis básicos de los resultados de experimentación, trajo como resultado que no se dieran mayores alteraciones entre las fases de experimentación y validación.

Sin embargo, fue necesario una y otra vez precisar conceptos como el dominio de recomendación, las variables agronómicas que ocasionaban diferencias en la alternativa, la población y grupos objetivo para el trabajo de validación, así como algunas características del concepto de validación (la flexibilidad y la diferencia con un experimento) que hacen a esta fase diferente del proceso de experimentación que la precedió. Al revisar la información disponible para precisar esos conceptos, fueron encontradas deficiencias y omisiones en fases anteriores de la metodología. Así, por ejemplo, el área geográfica de trabajo de dominio de la alternativa nunca estuvo claramente definida, tal vez por tratarse de una zona en que la frontera agrícola se mantiene en constante expansión. Del mismo modo, el conjunto de experimentos de campo fue tan variado y comprendió tantos enfoques y variables, que fue difícil determinar si los aspectos que podrían modificar aún más la alternativa estaban cubiertos y existía suficiente evidencia, como va a suceder en la fase de validación. Específicamente, fueron detectadas interacciones con otros componentes que no son completamente analizados o cuyos resultados son erráticos para permitir descartar ese tipo de combinaciones como fuente de mejoramiento del sistema de producción del agricultor.

Las relaciones investigador-validador en cuanto se refieren a la alternativa compuesta (control de malezas, régimen de fertilización y control de insectos del suelo) fueron más bien de carácter operativo. Una vez que fueron discutidos los objetivos y formas de ejecución, se aceptó la alternativa elaborada por el investigador. En ese sentido, el equipo validador se limitó a tomar las recomendaciones técnicas que le fueron entregadas y a ejecutarlas directamente en el campo, definiendo únicamente los objetivos, el alcance y la operatividad del ejercicio de validación. Esto limitó la relación investigador-validador a la planificación del apoyo logístico para la implementación de las acciones.

2. Análisis previos a la validación

Como ya se mencionó fue necesario dar cierta organización a la evidencia científica acumulada durante la fase de experimentación. De esa manera, se llegó a precisar variaciones en la alternativa según el tipo de malezas predominantes en la finca (anuales o perennes) y según las formas de preparación del suelo (mecanizado y no mecanizado), que implicaron diferencias en el control inicial de las malezas y en las fechas de aplicación de químicos.

Se determinó que el tipo de malezas predominantes en una finca fue la variable agronómica más importante para diferenciar la alternativa. Con esa información se procedió a una evaluación económica de los resultados experimentales la cual se enfocó a los siguientes puntos:

a. Determinación de las cantidades óptimas de producción según los precios del mercado al momento del análisis. Esto pareció apropiado para la información disponible, debido a la gran cantidad de observaciones experimentales. La Figura 1 ilustra los resultados para el caso de predominio de malezas perennes. Mediante el agregado de los factores en mano de obra y capital de trabajo, se ajustó una función de producción de la cual se derivó una función de costos para buscar el punto óptimo de producción.

En general, este tipo de análisis no necesariamente debe ser de rutina para evaluar los resultados experimentales. No siempre se obtienen suficientes observaciones para ajustar funciones de este tipo, entre otras razones porque no siempre es necesario acumular un gran número de experimentos antes de tener evidencias sobre determinado comportamiento. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que éste no es el único método analítico para estimar el óptimo de producción a partir de datos experimentales; existen otros sistemas de análisis conocidos que generan información en este sentido.

b. Selección de los tratamientos experimentales de acuerdo con el óptimo de producción. Una vez establecido el óptimo de producción, se regresó a los resultados experimentales y se buscó el tratamiento con rendimientos próximos a ese óptimo. Tal como se muestra en el Cuadro 1 para el mismo caso de las malezas permanentes, fueron encontrados cinco tratamientos con rendimientos que no son diferentes uno del otro. Por esa razón se estima un promedio de los rendimientos y se puede estimar un intervalo de confianza a fin de tener una idea de la variabilidad que podría obtenerse si cada uno de esos tratamientos se mirara como un punto en la distribución de las frecuencias. Para cada caso se calcula el costo variable (incluyendo el valor de la mano de obra), con el fin de tener criterio de comparación. Utilizando otros resultados agronómicos, se pueden reajustar los costos de producción eliminando factores que no tienen significado agronó-

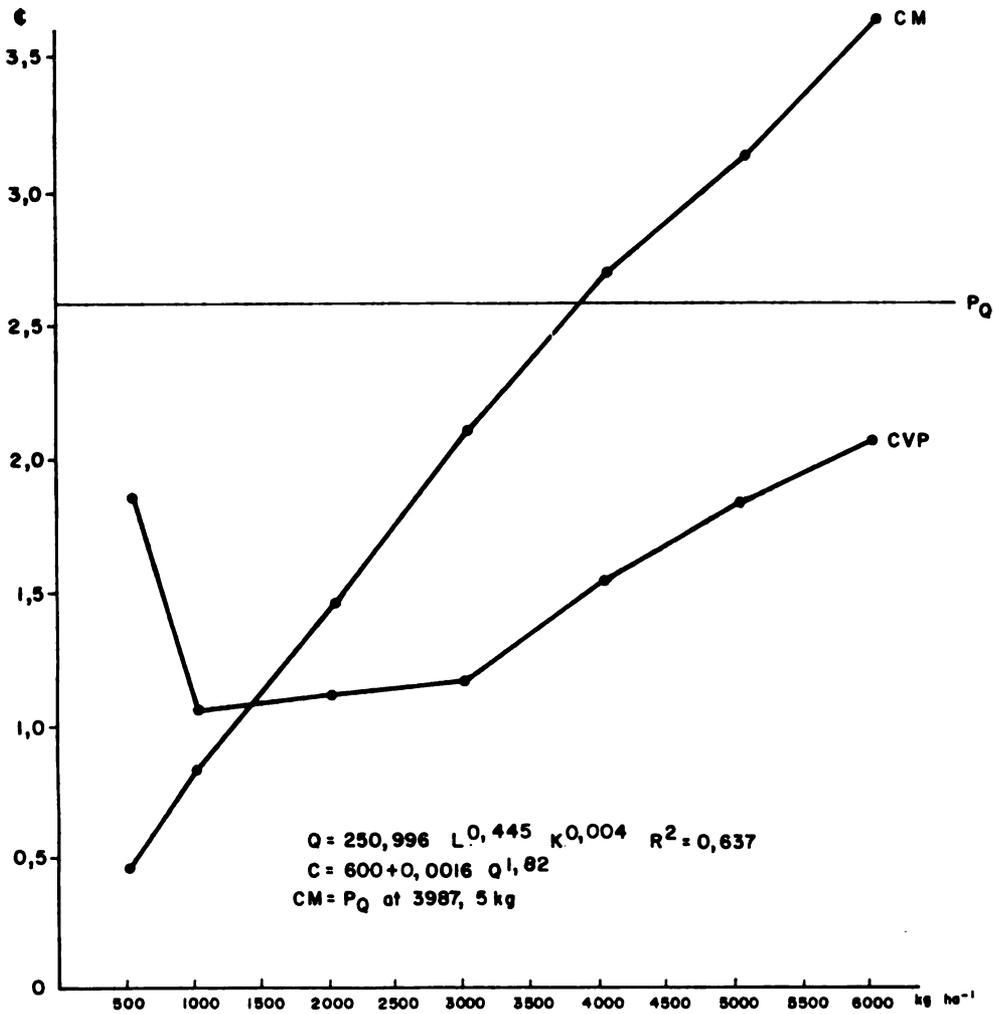


Figura 1. Curvas de costos variables (Promedio y marginal) para producción de maíz. Datos experimentales de campo con predominio de malezas perennes. Precios de mayo 1980.

mico. Tal es el caso del fertilizante, cuyo costo es eliminado por no presentar respuesta en ninguno de los cinco tratamientos en que fue incluido (lo cual es también cierto para los otros resultados experimentales de la zona). Con la nueva estimación de costos, este criterio sirve para seleccionar un tratamiento que será la base de la alternativa que se quiere validar.

c. Estimación de indicadores económicos. Una vez establecida la alternativa, se procedió a estimar algunos indicadores de tipo económico que permitieran hacer alguna inferencia acerca de la factibilidad económica y la viabilidad en términos de adopción futura por parte de los agricultores. Este tipo de indicadores es presentado en el Cuadro 2, en el cual son mostrados los cálculos de un sencillo análisis de sensibilidad en el que se analiza el tratamiento con el rendimiento más próximo al punto óptimo de producción (tratamiento 1 del Cuadro 1), el promedio para los cinco experimentos, el rendimiento mínimo obtenido a nivel experimental con el tratamiento seleccionado y, finalmente, los mismos indicadores bajo el supuesto de que el agricultor tiene una restricción de capital de trabajo y ve limitado el apoyo bancario del crédito para una hectárea de maíz.

Asignando un valor de mercado, tanto a la mano de obra como a la tierra, se estima el costo variable total, el ingreso bruto, el ingreso neto en efectivo, y retornos a mano de obra total, a hombre-día, al gasto en efectivo (en valores absolutos y la tasa de retorno), y a una hectárea de tierra, que es la unidad que se ha utilizado para todo el análisis.

La evaluación de estos indicadores tampoco pretende ser exhaustiva ni representa los únicos que deben tenerse en cuenta para la evaluación de los resultados experimentales. Ciertamente son indicadores comunes en su uso y que permiten una rápida comparación con las condiciones de mercado que podrían tomarse, como el costo de oportunidad para el agricultor. Tal es el caso del retorno a hombre-día que puede compararse con el jornal que un agricultor obtiene en la zona; igualmente la tasa de retorno es comparable con el interés que podría obtener el agricultor; el retorno a la tierra es directamente comparable con la cantidad de dinero que recibiría si arrendase la tierra.

En relación con la alternativa compuesta que se validó, no se dispuso de ningún análisis de evaluación de la alternativa al iniciar el ejercicio.

Este es un punto que puede denominarse crítico, no sólo dentro de la concepción operativa de validación sino dentro de la metodología de investigación. A pesar de que la evaluación es una parte de la investigación, y como tal es otra fase de prueba antes de entregar un producto final, la evaluación de los resultados experimentales constituye un requisito con que debe contarse al momento de decidir si los resultados experimentales están listos para la fase de validación. La experiencia del presente caso demuestra que tal vez se hubieran evitado costos en tiempo y dinero si tales análisis se hubieran realizado antes de implementar la fase de validación. Estos análisis de evaluación deben ser

Cuadro 1. Tratamientos experimentales con rendimientos más cercanos al punto óptimo de producción. Malezas permanentes.

TRATAMIENTOS	kg ha ⁻¹	CV (mo)	CV-F
1. Glifosato (1,3 kg ha ⁻¹) 8 DAS + Paraquat (0,2 kg ha ⁻¹) 45 DDS 40-28-9	4 090	5 062,2	3 920,9
Sin combate de insectos			
2. Glifosato (1,3 kg ha ⁻¹) 8 DAS + Paraquat (0,2 kg ha ⁻¹) 45 DDS 0-0-0	4 180	3 875,9	3 875,9
Sin combate de insectos			
3. Glifosato (1,3 kg ha ⁻¹) 8 DAS + Paraquat (0,2 kg ha ⁻¹) 45 DDS 40-0-0	4 250	4 821,1	3 965,9
Sin combate de insectos			
4. Glifosato (1,3 kg ha ⁻¹) 8 DAS + Paraquat (0,2 kg ha ⁻¹) 45 DDS 40-0-0	4 350	5 437,3	4 582,1
Carbofuran (0,5 kg ha ⁻¹)			
5. Glifosato (1,3 kg ha ⁻¹) 8 DDS + Paraquat (0,2 kg ha ⁻¹) 45 DDS 40-28-9	4 280	5 678,4	4 537,1
Carbofuran (0,5 kg ha ⁻¹)			
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
Promedio de los 5 tratamientos	4 090	4 974,9	4 285,4
	4 001	4 458	Kg ha ⁻¹
	3 400		

$$4\ 230 \pm (2\ 571) (88,769)$$

95 % intervalo de confianza

Cuadro 2. Ingreso neto en efectivo y retorno a retorno a factores de producción de maíz, según las mejores alternativas técnicas, el rendimiento experimental más bajo y en condiciones de restricción de costos. Precios en mayo de 1981.

Indicadores	Tratamiento más próximo al óptimo	Promedio de los experimentos	Rendimiento mínimo obtenido en el experimento	Tratamiento bajo costo restringido (CV=¢ 2 500)
Costo en efectivo de insumos	2 075,9	2 350,4	2 075,9	1 184,4
Mano de obra (días-hombre)	40	43,0	40	32,4
Valor de mercado de la mano de obra	1 800,0	1 935,0	1 800,0	1 458,0
Valor imputado a tierra (1 ha)	600,0	600,0	600,0	600,0
Costo variable total (incluye mano de obra)	4 475,9	4 285,4	3 875,9	3 242,4
Ingreso bruto	10 634,1	10 998,0	8 840,0	5 642,0
Ingreso neto en efectivo	8 558,2	8 647,6	6 764,1	4 457,6
Valor imputado al capital de trabajo	207,6	235,0	207,6	118,4
Retorno a mano de obra	7 750,6	7 812,6	5 956,5	8 739,6
Retorno a hombre-día	193,8	181,7	148,9	115,4
Retorno al gasto en efectivo	6 158,2	6 112,6	4 364,1	2 999,6
Tasa de retorno al gasto efectivo (%)	296,6	260,1	210,2	202,6
Retorno a tierra (1 ha)	4 474,7	4 127,2	2 680,6	1 696,8

parte de las evidencias científicas con que deben respaldarse los resultados experimentales.

3. Metodología de operación y recolección de información

El proceso operativo de ejecución de las parcelas de validación es el mismo para las dos alternativas que fueron validadas durante el primer semestre del año; los agricultores fueron seleccionados de conformidad con los criterios que originan las diferencias de las alternativas. Así, se escogieron fincas según la predominancia de malezas (anuales o perennes); con preparación de la tierra en forma mecanizada o sin mecanizar situadas en zonas con diferente nivel de precipitación. Para efectos de la alternativa compuesta se incluyó como criterio de selección el orden de los suelos en que están las fincas (inceptisoles y ultisoles).

En cada finca fueron marcados lotes de 1 000 metros, que fueron partidos en dos parcelas, en las cuales se probaron las dos alternativas. En todos los casos, esos lotes fueron parte del área que el agricultor dedicó a su propio sistema.

Los agricultores fueron instruidos sobre la manera de realizar las prácticas de las alternativas y sus variaciones, según los criterios de selección. Todas las prácticas recomendadas, así como las propias del agricultor que no cambian, fueron ejecutadas y manejadas por el agricultor sin la participación directa del equipo validador. Los insumos correspondientes a las nuevas prácticas fueron suministrados de acuerdo con el horario de actividades que debería seguirse. Se pretendió que un miembro del equipo validador estuviera presente en cada práctica, aunque ello fue logísticamente imposible. Estos y otros problemas logísticos trascendieron a la oportunidad de visitas y el suministro de insumos, lo que costó una pérdida de cerca del 40 % de los agricultores con los que se había iniciado las tareas de validación; sólo 17 terminaron con la información completa en el primer ciclo productivo. Esos problemas logísticos fueron superados casi en su totalidad para el segundo ciclo, y 34 agricultores terminaron con información.

De acuerdo con los objetivos de la fase de validación, el foco de análisis es la finca; por lo tanto, el grueso de la información que se tomó fue a ese nivel. La recolección de la información de todas las entradas y salidas físicas y económicas de las diferentes actividades de la finca se realizó utilizando registros detallados diarios de dichas actividades. Se hicieron recordatorios semanales y revisión de los registros que debían llevar los agricultores (aunque en muchos casos ello no se cumplió y fueron completados por el agente de validación).

Para ganar precisión sobre la información de rendimientos, población final de plantas y grado de humedad del grano se tomaron dos muestras de 120 metros cada una en cada parcela de validación y en la propia del agricultor. En esa tarea participaron

directamente los miembros del equipo validador, a fin de asegurarse que los conteos y las muestras eran tomadas al azar dentro de los campos sembrados.

4. Sistemas analíticos

Como se ha establecido, los niveles de análisis (sistema de producción y de finca) no son intercambiables; aunque el sistema de finca contiene al otro, es necesario analizarlos separadamente con el propósito de ganar mayor entendimiento en el comportamiento mismo de la alternativa, cuando es gerenciada por el agricultor, y lograr los análisis a nivel de finca de acuerdo con los objetivos.

Análisis a nivel de sistema de producción

Para este nivel se aplican sistemas analíticos simples, cuyos resultados son igualmente sencillos. Se presenta un ejemplo en los Cuadros 3 y 4.

En este nivel los análisis agroeconómicos son comparativos entre las parcelas de validación y el sistema de producción del agricultor. Esto incluye análisis de rendimiento y su variabilidad, análisis de ganancia neta y retorno a factores, entre otros. También pueden ser realizados análisis de eficiencia relativa, que constituyen un paso hacia la evaluación de factibilidad de adopción que pueda darse entre los agricultores, suponiendo que ellos tengan como objetivo maximizar ganancias. Con el propósito de conocer un poco más la factibilidad de adopción, pueden ser realizados análisis de la estructura económica de la producción, evaluando cambios atribuibles a la alternativa. La prueba de hipótesis sobre la eficiencia del uso de factores y tasas de sustitución entre factores son también indicadores para evaluar la factibilidad de adopción por parte del agricultor. A nivel del sistema de producción deben ser evaluados los cambios introducidos por el agricultor, como resultado de la función gerencial que cumple en su finca, la cual a su vez refleja el proceso de toma de decisiones. En el caso específico de la experiencia CATIE/IPPC, fueron detectados cambios en los arreglos espaciales intersemestrales y en las formas de aplicación de insecticida.

Los resultados de esos análisis y las informaciones de tipo gerencial que puedan recolectarse deben retroalimentar el método operativo de la validación y las otras fases del proceso de investigación (diseño y experimentación). En el caso en estudio, los resultados del primer ciclo sirvieron para retroalimentar las dos alternativas que se validaron. La alternativa simple, para el caso de malezas perennes, no fue económicamente viable por fuertes cambios en la estructura de precios. Consecuentemente, se revisó de nuevo la evidencia experimental, y fueron utilizados otros tratamientos que resultaron promisorios, elaborando así otra alternativa para malezas perennes durante el segundo

Cuadro 3. Resumen de resultados agroeconómicos de la validación de dos alternativas para el sistema de producción maíz-maíz. Semestre I, 1981 (Desviación estándar entre paréntesis).

ALTERNATIVAS	A G R O N O M I C O S			E C O N O M I C O S			
	N	kg ha ⁻¹ Promedio	F Alternativas	N	Gasto en efectivo por ha (¢)	Mano de obra (horas ha ⁻¹)	Gasto/mano de obra alternativas
1. Combate de malezas	32	3 075 ^a (764)		16	2 819 ^c (1 283)	197 ^f (51)	
2. Combate de malezas + insectos del suelo + fertilización	32	3 272 ^a (909)		16	4 085 ^d (710)	235 ^g (70)	
3. Testigo del agri- cultor	34	2 617 ^b (770)		17	1 959 ^e (1 001)	198 ^f (81)	
			14,25*				17,76*

* Significativo a $\alpha = 0,001$

a y b = significativamente diferente a $\alpha = 0,025$

c y d = significativamente diferente a $\alpha = 0,001$

c, d y e = significativamente diferente a $\alpha = 0,005$

f y g = significativamente diferente a $\alpha = 0,05$

Cuadro 4. Resumen de los coeficientes de regresión para evaluar cambios en la estructura de la producción, y algunas hipótesis sobre la eficiencia económica relativa entre la alternativa de combate de malezas y la tecnología del agricultor. Semestre I. 1981.

Variabes	Combate malezas	Tecnología agricultor	Muestra total	Hipótesis	t calculado	V_{m_i}	T_{m_i}
Constante (A)	1.472	2.806	1,963**	$\sigma_{i i} = \sigma_{T i}$	F = 58,44*(1)		
Densidad de siembra (AD)	0,064	-0,074	0,051	$V = A^T$	26,88*		
Valor de fertilizante (AF)	0,033*	0,046*	0,035*	$V_F = m_E^T$	29,33*	6,419	5,082
Valor de herbicida (AH)	0,167	0,022	0,109*	$V_H = m_H^T$	2,18**	0,560	2,442
Valor de insecticida (AI)	0,035**	0,020	0,028*	$V_T = m_I^T$	0,37	0,948	0,773
Valor de mano de obra (AM)	0,507	0,616*	0,512*	$V_M = m_M^T$	0,351	1,004	0,946
Valor otros gastos (AG)	0,068*	0,066**	0,061**	σ_{HM}		0,558	2,583
R ²	0,920	0,951	0,863	σ_{IM}		0,944	0,817
F	17,28*	32,66*	27,39*	σ_{GM}		0,520	0,798
N	16	17	33				

* Significativo a $\alpha = 0,01$

** Significativo a $\alpha = 0,05$

V, A^T = Coeficiente para la alternativa tecnológica (V), y la tecnología tradicional (T), respectivamente.

m_i = Índice de eficiencia económica en el que el punto óptimo se obtiene cuando $m_i = 1$.

σ_{ij} = Tasa de sustitución entre i y j, medida en colones.

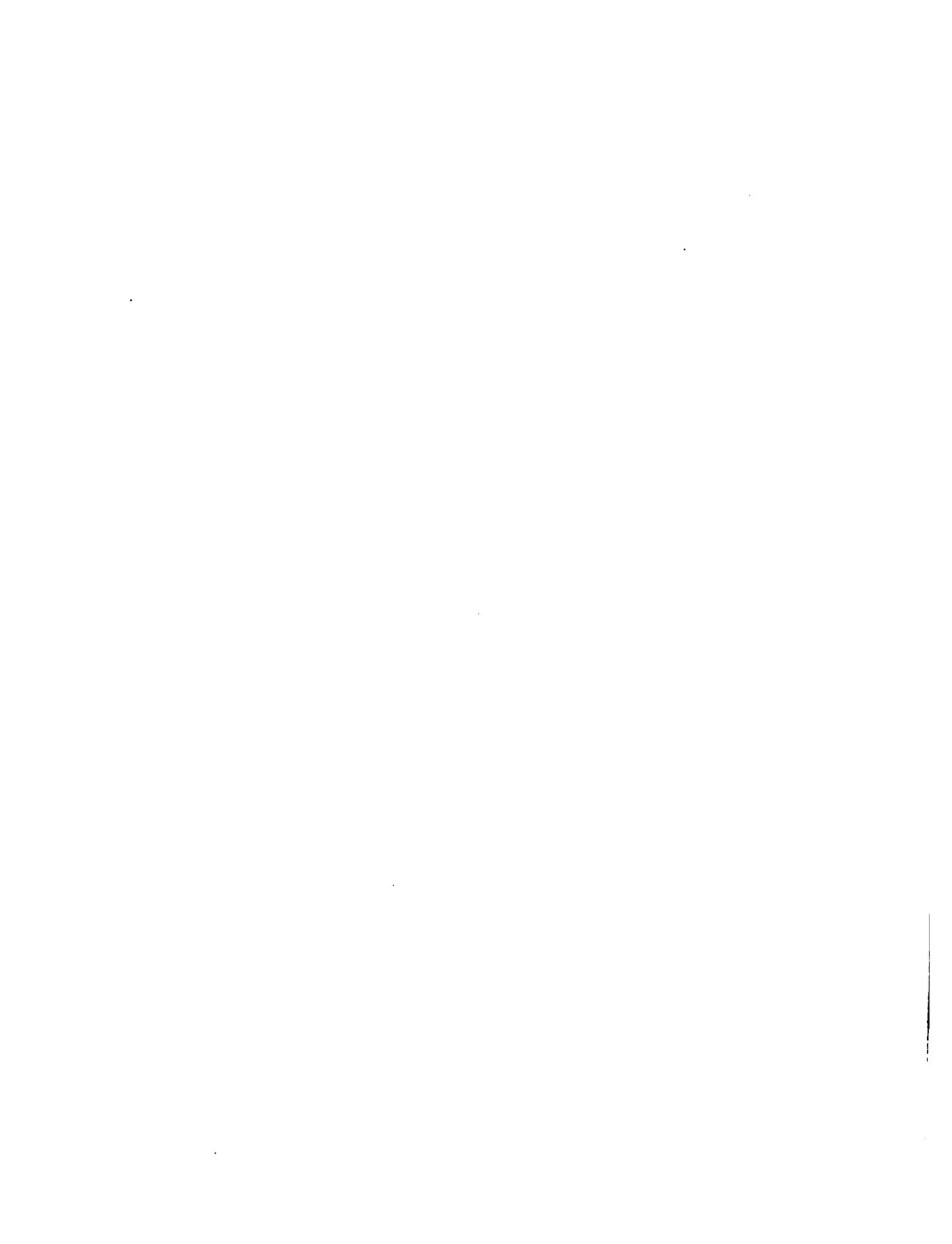
(1) Esta hipótesis evalúa con el estadístico F porque se utilizó la prueba de Chow para su evaluación.

ciclo de producción. La alternativa compuesta resultó no ser económicamente atractiva para el agricultor (comparada con la alternativa simple), por lo cual regresó a la fase de experimentación para los refinamientos necesarios.

Algunos cambios introducidos por el agricultor (aplicación de insecticida) fueron tenidos en cuenta durante el segundo ciclo; otros fueron ejecutados de hecho por los agricultores (arreglos espaciales intersemestrales), quienes en más del 90 % no practicaron el sistema maíz-maíz, sino que sembraron el segundo ciclo en terrenos que tenían en descanso. Agroeconómicamente, esa decisión gerencial parece estar de acuerdo con la combinación de malezas, mayor precipitación, probabilidad de vientos fuertes y costos de producción. Esa decisión se complementa con una fuerte reducción del área sembrada.

ANEXO 2





RESUMEN DE ACTIVIDADES EN NICARAGUA 1975-1982.

R. Arias Milla *

I. INTRODUCCION

Este documento es un recuento resumido de las actividades de investigación del Departamento de Producción Vegetal (DPV) del CATIE. En él serán descritas las diferentes acciones realizadas a partir de la firma de un acuerdo entre el CATIE y el Ministerio de Agricultura de Nicaragua. Se incluirá, asimismo, una serie de sugerencias enfocadas a aumentar la eficiencia de las actividades del DPV y a mejorar las relaciones con instituciones nacionales.

Las actividades del DPV fueron iniciadas en octubre de 1975, al firmar el CATIE un acuerdo con el Ministerio de Agricultura de Nicaragua, con el fin de realizar investigación en sistemas de producción de pequeños agricultores. Este acuerdo permitió iniciar el Proyecto Sistemas de Cultivos para Pequeños Agricultores de Centroamérica (SCPA), financiado por ROCAP/AID. En febrero de 1978 se firmó un convenio para extender las actividades del DPV hacia la subregión de Estelí, por medio del Proyecto Sistemas de Cultivos (Nicaragua), financiado por CIID. A través de cartas de entendimiento firmadas en 1980, fueron indicadas las actividades del Proyecto Sistemas de Finca en Centroamérica, auspiciado por GTZ. En marzo de 1982, el Jefe del DPV se reunió con el Director de MIDINRA (Región 1) en tal ocasión suscribieron un acuerdo que permitió: establecer un Equipo Prototipo y realizar investigación de apoyo por parte de un agrónomo de sistemas, ambas actividades financiadas por FIDA; establecer un equipo de Validación con fondos de la CEE; y efectuar ensayos de extrapolación con fondos de ROCAP.

* Roberto Arias Milla, Agrónomo en Sistemas.

II. RECUENTO DE ACTIVIDADES POR PROYECTO

Sistemas de Cultivos para Pequeños Agricultores de Centroamérica

El Proyecto Sistemas de Cultivos para Pequeños Agricultores (SCPA) fue inicialmente diseñado para cuatro años (1975-1979); posteriormente se extendió hasta 1983. Su objetivo principal fue crear un enfoque coordinado de investigación a nivel regional para mejorar los sistemas de cultivo de los pequeños agricultores.

En Nicaragua los trabajos principales se efectuaron en la comunidad agrícola de Samulalí, en el municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa.

Logros del Proyecto

El logro principal del Proyecto fue el desarrollo de una metodología de investigación en fincas de agricultores, con el propósito de desarrollar alternativas tecnológicas para los pequeños agricultores de Nicaragua. El Proyecto contribuyó al desarrollo de los programas nacionales de investigación mediante actividades de adiestramiento; facilitó el acceso a la información técnica, se trabajó junto con el personal nacional en el campo y se promovió y cooperó en el establecimiento de esfuerzos cooperativos entre las instituciones nacionales en la investigación de sistemas de cultivo.

El éxito del Proyecto puede ser resumido en dos logros principales: 1) la acogida que dieron las instituciones nacionales a la metodología propuesta y el apoyo dado por las instituciones al Proyecto; 2) los resultados promisorios de las investigaciones (cinco alternativas tecnológicas).

Descripción de las actividades sobresalientes

1. Se realizó una caracterización de la zona de trabajo y se recopiló información sobre el ambiente agronómico, socioeconómico y fisiobiológico. Esa información ha sido almacenada y está lista para ser recuperada; se ha resumido en dos publicaciones. Técnicos nacionales fueron adiestrados en la recolección, análisis e interpretación de información básica. En 1982 se realizó una actualización de esa información y se está preparando un documento que resume los cambios.
2. Fueron realizados aproximadamente 70 ensayos, la mayoría en fincas de los propios agricultores. Todos los ensayos han sido analizados, interpretados y documentados en informes técnicos, exceptuando parte de los correspondientes a 1982. El principal logro de esta investi-

gación fue la producción de cinco alternativas de producción que a continuación se resumen:

- a. Un sistema de cultivo mejorado de maíz-frijol, ensayado en Samulalí, produjo un aumento del 33 % en el rendimiento del maíz y un 36 % en el del frijol, en comparación con el sistema de producción empleado por el agricultor. Con un aumento del 24 % en los costos, el agricultor podría tener un aumento en el ingreso neto del 63 al 204 % por hectárea.
- b. El segundo sistema alternativo generado consiste en intercalar sorgo en la primera cosecha de frijoles en el sistema tradicional, que es frijol en secuencia con frijol. Los rendimientos más elevados que muestran los resultados experimentales de esta alternativa representan un aumento en el ingreso bruto de \$ 1 133,13, con un costo adicional de \$ 16,81. Como beneficio adicional, este sistema produce una cosecha de sorgo que, en algunos casos, podría también ser útil como un método de conservación del suelo. Estas dos alternativas se describen en dos documentos que han sido distribuidos entre las instituciones nacionales. Las tres alternativas restantes fueron generadas en la segunda fase del Proyecto. La investigación se enfocó hacia la búsqueda de alternativas que elevaran notablemente el ingreso neto y aumentarían la eficiencia del uso de mano de obra (el recurso más abundante). A partir de 1980 se introducen componentes hortícolas como alternativas del maíz y el frijol.
- c. La tercera alternativa consiste en sustituir al frijol por tomate en la primera, en el sistema tradicional frijol-frijol. Los ingresos netos obtenidos sobrepasan al sistema tradicional en un 800 %. El retorno a la mano de obra es de aproximadamente US\$ 6,84 por jornal.
- d. La cuarta alternativa involucra la sustitución del frijol con un cultivo de tomate en el sistema maíz-frijol. Los resultados experimentales revelan que el retorno a la mano de obra es de US\$ 6,85 por jornal; el ingreso familiar supera en un 600 % al logrado con el sistema tradicional.
- e. La quinta alternativa es una segunda aproximación de la alternativa maíz-frijol generada durante la primera fase del Proyecto. Incluye cambios en las variedades de maíz y frijol, incluye dos aplicaciones

de fungicidas al frijol y cambios en la época de aplicación de fertilizantes al maíz. Estos cambios significan un incremento en el ingreso neto del 60 % sobre la primera aproximación.

3. El aspecto de capacitación se discute en forma global al final de este documento.
4. Han sido escritos diversos documentos sobre diferentes aspectos de los sistemas de cultivo, así como documentos relacionados con información adicional; han sido puestos a disposición de las instituciones nacionales de Nicaragua y de los otros países del área.
5. En Nicaragua, además de trabajar estrechamente con las instituciones nacionales, se logró ampliar cooperación con CIMMYT y CIAT; asimismo, se recibió cooperación de ICRISAT y de IITA.
6. No se logró la integración del comité técnico nacional.
7. La información técnica generada ha sido transferida a técnicos de las instituciones nacionales y a los agricultores del área de trabajo a través de tres reuniones técnicas, ocho días de campo y documentos escritos.
8. Los contactos con personal de las instituciones nacionales fueron mantenidos dentro del campo técnico. Asimismo, fueron establecidas estrechas relaciones con técnicos investigadores, extensionistas y técnicos de instituciones financieras. Se ha procurado mantener informados sobre los avances del Proyecto a los Directores Generales de DGRA y PROCAMPO y a los Directores Regionales.

Sistemas de Cultivos (Nicaragua)

El Proyecto Sistemas de Cultivos (Nicaragua) se realizó en colaboración con el INTA, con financiamiento del CIID. Originalmente se diseñó con una duración de tres años; en 1980 se firmó otro acuerdo por tres años más. El área de trabajo se ubicó en Estelí, que se sitúa en la zona montañosa del Norte Central del país y se caracteriza por la alta concentración de pequeños productores dedicados a los cultivos alimenticios.

Logros del Proyecto

El logro principal del Proyecto ha sido contribuir al desarrollo de los programas nacionales mediante actividades de adiestramiento; se estableció acceso a información técnica, se trabajó

junto con el personal técnico nacional en la programación, diseño y ejecución de investigación en sistemas de cultivo en fincas de agricultores y se fortaleció la cooperación interinstitucional en la investigación de sistemas de producción.

El éxito del proyecto puede medirse por el vasto apoyo brindado por PROCAMPO y la DGTA a las diferentes actividades realizadas y por los resultados experimentales promisorios, que se resumen en la generación de tres alternativas tecnológicas.

Descripción de las actividades sobresalientes

En el proceso de desarrollo del proyecto fueron realizadas las siguientes actividades:

1. Caracterización de la subregión con el propósito de identificar y determinar la importancia relativa de los sistemas de cultivo prevalecientes e identificar las condiciones agroecológicas y socioeconómicas en que opera. La información recuperada y generada fue documentada en un informe que se difundió entre las instituciones nacionales pertinentes.
2. Evaluación agroecológica y socioeconómica de los componentes de los sistemas de producción más importantes, con el propósito de identificar y mejorar aquellos que más limiten la productividad de dichos sistemas. Para lograr ese objetivo se establecieron más de 65 ensayos entre 1978 y 1982. El principal logro de esta investigación es la generación de tres alternativas tecnológicas potenciales:
 - a. Maíz en monocultivo; incluye cambios en variedades, fertilización y manejo de malezas.
 - b. Maíz con relevo de frijol; esta alternativa incluye cambios en variedades, fertilización y combate químico de malezas y enfermedades en frijol.
 - c. Frijol en monocultivo, son considerados cambios en la variedad, incrementos en la fertilización y combate de malezas y enfermedades.

Además, los ensayos han generado información que resuelve problemas de manejo de otros cultivos de importancia en Estelí, como henequén, linaza, sorgo y ajonjolí. Toda la información ha sido analizada, interpretada y documentada (excepto la de 1982). Asimismo, se ha difundido mediante su presentación en reuniones técnicas nacionales y días de campo con agricultores.

3. Prueba extensiva de alternativas tecnológicas generadas en Matagalpa. En 1979, la situación político-militar impidió la finalización de las actividades de investigación; a raíz de ello se decidió validar la alternativa sorgo-frijol en fajas alternas. Los resultados comprobaron la factibilidad agroeconómica de la alternativa, lo cual quedó documentado en un informe técnico.
4. Capacitación del personal técnico nacional para propiciar la continuidad del proyecto. Este aspecto se discute en forma global al final de este Documento.
5. El proyecto estableció relaciones directas con instituciones involucradas en el desarrollo agropecuario del país. El contacto con los directores de DGTA, PROCAMPO, MIDINRA y CITA-INRA ha logrado apoyo institucional y logístico para el Proyecto. Con dichas instituciones han sido planificados y ejecutados los planes de trabajo.

Proyecto de FIDA

La firma de una carta de entendimiento entre el CATIE y la DGTA permitió establecer dos proyectos de investigación con fondos de FIDA. El primero tiene como mandato realizar investigación de apoyo para las zonas semiáridas de América Central; el segundo realiza investigación en sistemas de cultivo mediante la formación de un equipo multidisciplinario. Ambos proyectos se han establecido en Estelí.

Avances del Proyecto

En Nicaragua, el proyecto de investigación de apoyo cuenta con un equipo de dos técnicos y recibe apoyo directo de dos técnicos de la sede central del CATIE. Los esfuerzos de la investigación han sido orientados en dos direcciones: 1) generación de información básica que mejore la eficiencia de los sistemas de cultivo en relación con la disponibilidad de agua; 2) introducción y evaluación de nuevas especies y cultivares.

Durante el primer año del Proyecto se ha logrado establecer contacto con la DGTA y fueron establecidos nexos de cooperación con CIAT, CIMMYT, ICTA, ICRISAT y la Universidad de Florida. La relación de esas instituciones ha permitido introducir al país 14 variedades de maíz tolerantes o resistentes a sequía, 164 variedades de sorgo, 35 variedades de vigna, una variedad de gandul, cinco variedades de mijo, una población de gandul y dos poblaciones de mijo.

Esos materiales están siendo evaluados en 21 ensayos en diferentes localidades de Estelí. Aplicando una presión de selección del 20 % se ha logrado seleccionar más de 1 000 genotipos en las dos poblaciones de gandul.

Fueron establecidos siete ensayos de manejo de sistemas; tres se vinculan con la eficiencia en el uso de fertilizantes en relación con la disponibilidad de agua en el suelo; uno intenta determinar la magnitud y extensión de la deficiencia de azufre; dos se orientan a la generación de sistemas apropiados de conservación de suelo y agua; el último es el diseño de un horno para secar material vegetal. El equipo prototipo compuesto por tres técnicos logró realizar una nueva caracterización de la zona de trabajo, que sentó las bases para diagnosticar y dar prioridad a los factores más limitantes de la producción. En seguida se diseñó una estrategia de investigación que, durante el primer año, tiene como objetivo caracterizar los sistemas de cultivo más importantes de la zona de trabajo por medio de 17 ensayos.

Sistemas de Finca en Centroamérica

Este Proyecto inició sus actividades en enero de 1981 y finalizó en mayo de 1982. Dos técnicos y cinco encuestadores trabajaron en el desarrollo de sus actividades. Todas esas actividades fueron realizadas en el Departamento de Jinotega, con financiamiento de GTZ.

Logros del Proyecto

El principal logro fue la caracterización de la zona de trabajo y la tipificación de empresas dentro de la finca. Además se apoyó el desarrollo de investigación por parte de la DGT. Otro logro de este Proyecto es la capacitación de un técnico nacional en los diferentes aspectos de investigación en sistemas.

La orientación de la investigación realizada por este Proyecto puede considerarse desordenada y de poco valor en la resolución de los problemas diagnosticados a través de la caracterización.

Capacitación

El recuento de las actividades de capacitación se hace en forma global y no por proyecto, pues generalmente han sido realizadas en forma cooperativa y coordinada entre todos los proyectos.

Logros

Entre 1976 y 1982 fueron realizados 15 cursos relacionados con diferentes aspectos de la investigación y producción de sistemas de cultivo; se logró entrenar a más de 300 técnicos nacionales de las diferentes instituciones nicaragüenses. Asimismo, más de 50 técnicos nicaragüenses han participado en cursos impartidos en la sede del CATIE y en otros países del área. Durante la vida de los proyectos, 22 técnicos han sido entrenados en pla-

nificación y ejecución de investigación en sistemas de cultivo en fincas de agricultores. Un técnico nicaragüense ha completado estudios de posgrado en Turrialba y otro está en proceso de lograrlo.

Sugerencias para aumentar la eficiencia

1. Mejorar los canales de comunicación con las bases y mandos medios y establecerlos con los altos mandos de las instituciones nacionales.
2. Organizar adecuadamente la capacitación de técnicos nacionales.
3. Concentrar esfuerzos en áreas específicas para no diluir los logros.

III. SUGERENCIAS PARA MEJORAR LA INVESTIGACION EN NICARAGUA

1. Utilizar información generada por Validación como elemento de juicio en la planificación de la investigación y en el diseño de tratamientos.
2. Revisar cuidadosamente la información generada por experimentación realizada por el CATIE y las instituciones nacionales en las diferentes áreas de trabajo del país, con el propósito de orientar, dirigir y racionalizar la investigación.
3. Utilizar en forma exhaustiva la caracterización edafoclimática del área como una ayuda valiosa para la Ubicación de las parcelas experimentales.
4. Lograr la participación de extensionistas e investigadores locales en el diseño de tratamiento, y en la determinación del número y ubicación de ensayos.
5. Dar apoyo a la metodología de investigación en sistemas de cultivos.

ACTIVIDADES EN GUATEMALA

1978-1981

Donald Kass*

Las actividades en Guatemala funcionaban en el marco del convenio celebrado con AID/ROCAP. En 1977 se realizó un acuerdo con el ICTA, en virtud del cual el residente del CATIE trabajaría en el Altiplano Central. El interés del ICTA en la participación del CATIE se centró en la generación de alternativas, pues contaba con su propia metodología para la caracterización de áreas y la validación.

La selección del Altiplano como sitio de trabajo fue criticada por ROCAP, debido a la diferencia de clima con otras áreas donde estaba funcionando el Proyecto. Sin embargo, en ese tiempo, el ICTA no permitía la actividad del CATIE en ninguna otra área que no fuera el Altiplano Occidental, donde las condiciones del clima eran aún más diferentes que las del resto de las áreas donde estaba trabajando el CATIE. Otras características en que el Altiplano Central se diferenciaba de las otras áreas donde trabajaba el CATIE fueron las siguientes:

1. Clima templado
2. Tamaño de finca promedio de minifundio: menos de 1,5 ha.
3. Cercanía a la ciudad capital, con fuerte influencia en el mercado de trabajo. Mucha mano de obra se desplazaba para trabajar en la capital.
4. Cierta tradición hortícola ya establecida en el área.
5. Alto porcentaje de población indígena.
6. Política de gobierno no muy favorable a los pequeños agricultores: ausencia de crédito, de cooperativas, etc.

Durante el primer año hubo poca colaboración del ICTA, pero a partir de 1979 los técnicos del equipo de prueba de tecnología ejecutaron un cierto número de experimentos diseñados por el CATIE. Una gran parte de los insumos para esas actividades fue suministrada por el CATIE.

* Residente del CATIE en Guatemala.

El ICTA ya tenía un cierto grado de experiencia en las partes altas del Departamento de Chimaltenango en sistemas de producción de maíz y frijol, debido a los esfuerzos hechos por Hindebrand (1977) y Ricardo del Valle. Los sistemas en que trabajaron solamente incluyeron maíz, frijol y trigo. En 1978 pensaron en la inclusión de papas; en 1979 incluyeron otras hortalizas con mejores perspectivas comerciales, como brócoli, coliflor y zanahorias. También el ICTA proveyó una variedad de maíz de ciclo más corto y porte más bajo que los tradicionales en el área que ofrecía menor competencia a las hortalizas asociadas. En 1980 se dio más énfasis al mejoramiento de la producción de frijol, pues los mercados de hortalizas empezaron a empeorar. Otras leguminosas de granos, como la lenteja, el garbanzo y el haba fueron consideradas como sustitutos de las hortalizas.

El CATIE identificó cuatro zonas homogéneas en el área de acción del ICTA. Los programas de investigación fueron expandidos para incluir esas áreas, ya que en el ICTA solamente había programas de investigación en sistemas para una de esas zonas. Hacia el final de 1980 ya no fue posible trabajar en una de estas zonas, debido a la creciente violencia política. Hasta el final de 1980 fueron elaboradas cinco alternativas para las tres zonas:

Parte Alta (Municipios de Santa Cruz, Balanyá, Tecpán, Patzicía, Patzún, Zaragoza).

1. Aumentar la población de frijol arbustivo asociado con el maíz de 80 000 a 160 000 plantas por hectárea.
2. Cambiar el arreglo espacial de maíz, permitiendo una población de 160 000 plantas de frijol o 37 000 plantas de papa o brócoli por hectárea asociados.

Valle de Chimaltenango

1. Cambiar la variedad de maíz por una de porte más bajo, asociado con papa, y sembrar frijol arbustivo en seguido.
2. Aumentar el uso de abonos orgánicos y reducir el uso de fertilizante mineral en el maíz y frijol tradicional.

Sacatepéquez

1. Cambiar el arreglo espacial de maíz, permitiendo una secuencia de frijol o coliflor, seguido por zanahoria, a ser asociado con el maíz.

Hasta la fecha se realizaron actividades de validación en la Parte Alta, en la cual la alternativa de frijol -no la de papa- resultó superior al sistema tradicional según los criterios del ICTA. Fueron realizados trabajos de validación con el siste-

ma de papa-maíz en el Valle de Chimaltenango, pero esos resultados no se han podido encontrar. El sistema con coliflor fue validado en Sacatepéquez en 1980, pero los resultados se extraviaron durante la rápida salida del técnico del ICTA del país.

A continuación se desarrolla un sumario cronológico de las actividades en Guatemala.

introducción de lentejas y habas. 5 parcelas de validación con papas. Curso de enla- ce-técnicos de ICTA y DIGESA.

1981								
CATIE:								
Exposición habas de ICARDA trans-ferida a Quetzaltenango, donde ICTA pesó un técnico para manejar el trabajo.	Negociación con ICTA para comprar semilla de papa parcela de validación.	Prueba de tecnología (4) Parcelas de validación de maíz y trigo para CATIE, 40 parcelas de validación de sistemas con maíz pa-pas y frijol. Unas de estas parcelas fue-ron ejecuta-das por téc-nicos de DIGESA.	Pruebas de tecnología (1) Experimentos sin acti-vidad.	Debido a violencia política.	Prueba de tecnología (1) Empezaron expe-rimen-tos con frijol y validación de siste-mas con frijol y zanahoria pero el técnico de ICTA y subsecuen-temente el grupo suizo se vieron obligados a salir del país.	Prueba de tecnología (5). Ensayos con maíz. CATIE hizo un diagnós-tico para ver la posi-bilidad de trabajar con maíz y soigo en el área.		Empezó a funcio-nar con colabo-ración más for-mal entre DIGESA e ICTA.
ICTA:								
Prueba de tecnología (5)								

RECUESTO DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION DEL PROYECTO ROCAP EN COSTA RICA

Carlos Calvo*

INTRODUCCION

Al crearse el CATIE, en 1973, se planteó la necesidad de orientar la investigación agrícola hacia el estudio de los sistemas de producción utilizados por los pequeños agricultores, quienes constituyen el sector productivo más importante de alimentos básicos en América Tropical y cerca de la mitad de los agricultores de la región mesoamericana.

Dentro de ese marco de referencia fueron iniciadas las actividades de investigación en Turrialba, con un experimento central y varios satélites, con el propósito de estudiar en cinco cultivos distintos arreglos espaciales y cronológicos de siembra y varios manejos; se trataba de simular las formas de agricultura practicadas por los pequeños productores del istmo centroamericano.

Con la firma del convenio CATIE/ROCAP, en 1975, se inicia una nueva etapa que proyecta la actividad iniciada en Turrialba a los países de América Central, mediante el proyecto de investigación en sistemas de cultivos para pequeños agricultores, cuyo desarrollo habría de llevarse a cabo en colaboración con instituciones nacionales de investigación y extensión agrícola.

En Costa Rica, el Proyecto se inició a fines de 1975 con la colaboración del Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través de las Direcciones de Investigación y de Desarrollo Agrícola. A tal efecto, se ha contado con la participación de personal técnico destacado en la Estación Experimental y Centros Agrícolas Regionales ubicados en las áreas de trabajo seleccionadas.

Para el desarrollo del proyecto se ha seguido un enfoque que enfatiza la utilización del sistema como filosofía de investigación, de la finca como sitio experimental, y del agricultor como foco central del proceso para la generación y transferencia de tecnología adecuada a sus necesidades (y, consecuentemente, capaz de propiciar mejoramiento sostenido en su productividad y en su nivel de vida). En tal sentido, el objetivo inmediato ha sido la definición de una metodología para diseñar, evaluar y validar, a nivel de finca, opciones tecnológicas tendientes al mejoramiento de los sistemas productivos del pequeño agricultor.

* Agrónomo del Departamento de Producción Vegetal.

Para el logro del objetivo señalado se ha tomado como referencia la siguiente estrategia:

- a. Selección de áreas geográficas para definir el ámbito del proyecto.
- b. Caracterización del área geográfica de estudio para identificar y determinar la importancia relativa de los sistemas de producción prevalecientes, y para determinar las condiciones agroecológicas y socioeconómicas en que operan.
- c. Evaluación agroecológica y socioeconómica de los componentes de los sistemas de producción más importantes, con el propósito de identificar y corregir aquellos que más limitan la productividad de dichos sistemas.
- d. Diseño y prueba experimental de alternativas tecnológicas eficientes y de fácil adopción.
- e. Prueba extensiva para la validación de las alternativas más promisorias.
- f. Capacitación de personal técnico nacional para propiciar la colaboración que requiere la ejecución del proyecto y la continuidad del mismo.

En el proceso de desarrollo del proyecto se puede identificar dos etapas. La primera es la comprendida entre 1975 y 1979, y la segunda entre 1979 y 1983. A continuación se hace un recuento de las actividades de investigación más relevantes realizadas en cada una de las etapas aludidas.

I. ETAPA 1975-1979

Esta etapa se inicia en octubre de 1975 con la participación de dos técnicos nacionales a tiempo parcial, quienes colaboraron en la realización de la encuesta y en el desarrollo de la actividad experimental.

Durante esta etapa fueron consideradas las siguientes actividades:

Selección de áreas geográficas

De común acuerdo con las autoridades del MAG fueron seleccionadas, en principio, tres áreas geográficas para el desarrollo del proyecto. Estas áreas corresponden a las zonas de Itiquís en Alajuela, Pérez Zeledón en el Pacífico Sur y Pococi-Guácimo en la región atlántica. Finalmente se decidió trabajar en el Pacífico Sur y en la zona atlántica. En el proceso de selección aparentemente tuvieron más peso los intereses políticos de las autoridades nacionales.

Caracterización de las áreas de trabajo

Con base en la información secundaria disponible y los resultados de una encuesta realizada entre diciembre de 1975 y marzo de 1976, se logró definir las características más sobresalientes de las áreas geográficas de trabajo. La encuesta, que incluyó a 40 agricultores de Pérez Zeledón y 61 de la región Pococí-Guácimo, fue llevada a cabo con participación de personal del MAG destacado en esas regiones.

La caracterización realizada permitió establecer, entre otros aspectos, los siguientes: el tamaño de la finca (10-15 ha); el tipo de tenencia (más del 92 % en propiedad); los sistemas de cultivo más importantes (maíz solo, yuca sola, maíz-yuca en relevo y frijol solo en Pococí-Guácimo, y café solo, caña sola, pastos, maíz solo, frijol solo y maíz-frijol en asocio en Pérez Zeledón); problemas relacionados con el proceso productivo (malezas y mercadeo en Pococí-Guácimo, plagas y enfermedades en Pérez Zeledón); uso de insumos (mayor en Pococí-Guácimo); rendimientos (bajos en ambas regiones); asistencia técnica y crediticia (baja y alta, respectivamente en ambas zonas).

Líneas de investigación

Dentro del concepto de investigación en componentes fueron consideradas las siguientes líneas de investigación:

- Manejo de suelos
- Control de plagas
- Control de malezas
- Arreglos de cultivos

1. Región Pococí-Guácimo

Los resultados de los trabajos experimentales realizados en esta región, unidos a otros obtenidos por técnicos del MAG en la misma zona, fueron utilizados para elaborar alternativas tendientes al mejoramiento de los sistemas de producción de maíz y yuca ahí practicados. Tales alternativas fueron presentadas en los documentos "Descripción de una alternativa para el Sistema de cultivo maíz asociado con yuca, practicado por los agricultores de la zona de Guácimo y Pococí, Costa Rica" y "Descripción de una alternativa para el sistema maíz-maíz practicado por los agricultores de Pococí y Guácimo, Costa Rica". Ambos documentos, preparados en 1979, fueron distribuidos entre los técnicos del MAG más vinculados con el Proyecto.

De los trabajos de investigación realizados fueron publicados los siguientes:

BURGOS, C. y MENESES, R. Efecto en el suelo y en el rendimiento de maíz de tres métodos de laboreo en Cariari, Pococí, Limón, Costa Rica. In XXIV Reunión Anual del PCCMCA. San Salvador, El Salvador. 1978.

_____ y _____. Prueba de seis arreglos cronológicos de maíz, frijol, arroz y yuca en Cariari, Pococí, Costa Rica. In XXV Reunión Anual del PCCMCA. Tegucigalpa, Honduras. 1979.

2. Región de Pérez Zeledón

Como resultado de la investigación realizada en esta región, fueron elaboradas dos alternativas para mejorar el sistema maíz-frijol practicado por agricultores de una zona del cantón de Pérez Zeledón. Tales alternativas fueron presentadas en los documentos "Descripción de alternativas para el sistema maíz y frijol asociado en primera seguido por frijol solo en postrera, practicado por los agricultores de la zona de Palmares de Pérez Zeledón, Costa Rica", y "Descripción de una alternativa para el sistema maíz en primera y frijol en postrera practicado por agricultores de la zona de Palmares de Pérez Zeledón, Costa Rica".

Aparte de los artículos técnicos incluidos en los documentos de las alternativas, fueron publicados los siguientes trabajos:

MATEO, N. y MORENO, R. Estudio de siete sistemas de producción agrícola en Platanares de Pérez Zeledón, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1976.

HOLLE, M. y SAUNDERS, J. Descripción de los sistemas de cultivo y algunas características de los agricultores de San Isidro de El General. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1977.

_____, et al. Prueba de seis arreglos cronológicos de maíz (Cvs. Tuxpeño y local), frijol (Ph. vulgaris, cv. Turrialba 4 y CATIE 1) y caupí (V unguiculata, cv. CENTA 105), en el cantón de Pérez Zeledón, Región Pacífico Sur. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978.

KING, A.B.S. y SAUNDERS, J.L. El combate de la gallina ciega (Phyllophaga sp.) en maíz con insecticidas aplicados por métodos sencillos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1977.

Comentarios

- a. Aparentemente hizo falta información para lograr un mejor diagnóstico de la situación actual, particularmente en lo que se refiere a los sistemas de cultivo más importantes, su manejo y sus restricciones. Parece haber sido necesarias encuestas de seguimiento para satisfacer dicho propósito.
- b. La definición de los aspectos a investigar parece haber sido casi totalmente intuitiva, posiblemente debido a que la actividad experimental hubo de desarrollarse simultáneamente con la de diagnóstico.
- c. No se pudo seguir una secuencia adecuada para el desarrollo del proyecto, quizá por la misma razón expuesta en el inciso anterior.
- d. La participación de técnicos nacionales de contraparte fue apreciable al principio, pero pobre a lo largo del período que comprendió la etapa. La escasa participación pudo ser debida a falta de interés, quizá por no haber tenido mejores resultados en Proyecto.
- e. Las alternativas propuestas, cuya elaboración representó un gran esfuerzo, no fueron aprovechadas debidamente. Entre las causas de esa falta de aprovechamiento podrían considerarse la estructura compleja del documento final, el número elevado y la tendencia a cambios drásticos de los componentes de las alternativas, y la falta de un mecanismo apropiado para lograr la transferencia a los agentes de cambio.

II. ETAPA 1979-1983

Áreas geográficas de trabajo

Durante la etapa anterior, el Proyecto se desarrolló en las regiones de Pococí-Guácimo y Pérez Zeledón. Al plantearse a las autoridades del MAG que el carácter cooperativo del Proyecto requería la integración del equipo técnico nacional de contraparte, manifestaron que la única forma de lograrlo era la concentración de esfuerzos de una de las dos regiones de trabajo. En consideración a la distancia, la existencia de una Estación Experimental y de una Escuela de Agronomía, y a la disponibilidad de algunos técnicos de investigación con sede en la zona, se decidió continuar el Proyecto solamente en la región Pococí-Guácimo. Mas tarde, sin embargo, al considerar la necesidad de trabajar en dos áreas geográficas, las autoridades del MAG estuvieron de acuerdo en que se hiciera en la región de Acosta-Puriscal para aprovechar

la ventaja de su cercanía a San José, lo cual suponía mejores posibilidades de participación de técnicos de la Dirección de Investigaciones Agrícolas. Dichas autoridades manifestaron también su interés por la nueva área de trabajo, en términos de la necesidad de desarrollar una metodología de investigación para regiones de topografía accidentada. En esta nueva área, seleccionada en octubre de 1980, inicia sus actividades el Proyecto CATIE/GTZ Sistemas de Finca de Pequeños Agricultores de Centroamérica, como recurso adicional del Programa de Cultivos Anuales. Fueron realizados esfuerzos por integrar los dos proyectos (ROCAP y GTZ), pero ello no se logró, aparentemente debido a diferencias en objetivos específicos, y a cierto interés no declarado por mantener independencia en el manejo y dirección del Proyecto de GTZ.

La integración del equipo técnico de contraparte nacional se intentó con la asignación, a tiempo parcial, de tres ingenieros agrónomos de los departamentos de Entomología, Fitopatología y Agronomía, con sede en la Estación Experimental Los Diamantes, en Guápiles, y un técnico de cada uno de dichos departamentos y de la Unidad de Suelos, con sede en San José. Las primeras fincas consideradas fueron utilizadas para el desarrollo de las actividades de investigación en la región Pococí-Guácimo, y las segundas para el mismo propósito en la región Acosta-Puriscal. Por falta de tiempo y de recursos, ya comprendidos con los propios departamentos, el equipo técnico nunca pudo integrarse, y la colaboración no se ha producido en la medida de las necesidades.

La colaboración más efectiva ha sido lograda con los técnicos del proyecto T-027 (Investigación agrícola) en la Estación Experimental Los Diamantes, y con los especialistas en granos básicos de los Centros Agrícolas Regionales del Atlántico (Guápiles) y Central (Puriscal). Se ha logrado colaboración, asimismo, con técnicos del IDA (ITCO) en Cariari.

Caracterización de la región Acosta-Puriscal

Una descripción de las características más sobresalientes de la región Acosta-Puriscal, en lo referente a las condiciones físico-biológicas y socioeconómicas en que opera la actividad agrícola, se presenta en el documento "La producción agrícola en Acosta-Puriscal, Costa Rica" preparado por H. von Platen y J. Lagemann, del proyecto CATIE/GTZ. Tal descripción fue elaborada con base en consultas personales, revisión de información secundaria y el análisis preliminar de los resultados de una encuesta realizada en una muestra de casi 300 agricultores. La encuesta se llevó a cabo contratando los servicios de egresados de los Colegios Agropecuarios de Acosta y Puriscal.

Líneas de investigación

Como sucedió en la etapa anterior, la actividad fue desarrollada dentro del marco de la investigación en componentes de los sistemas de cultivos maíz, yuca, frijol y otros nuevos que presentan buenas posibilidades de aprovechamiento en la región. El objetivo específico perseguido con esas actividades fue hacer acopio de la información experimental requerida para el diseño de opciones tecnológicas, tendientes al mejoramiento de los sistemas de producción del pequeño agricultor.

1. Región Pococí-Guácimo

1.1 Sistema de producción de maíz

Algunas dudas razonables con respecto a algunos componentes de la alternativa propuesta para este sistema de cultivo en la etapa anterior indujeron a su revisión. Tales dudas surgieron con la variedad, que mostró alta variación en el rendimiento (1,3 - 4,3 tm ha⁻¹); el régimen de fertilización, que incluía dosis aparentemente muy altas de nitrógeno (120 kg ha⁻¹); el control de plagas del suelo, con un insecticida "prohibido" (Aldrin)*; la densidad de siembra, aparentemente baja (40 000 plantas ha⁻¹); la preparación del suelo que indicaba la utilización de arado y rastra para una región donde esta práctica no es usual por escasez de maquinaria y dificultades para su uso (humedad excesiva); y el control de malezas, todavía no bien definido.

La revisión aludida se llevó a cabo mediante el desarrollo de los siguientes proyectos experimentales:

- a. Evaluación de cinco genotipos promisorios de maíz bajo dos tecnologías de manejo. 1979.

Este experimento se llevó a cabo en las fincas de tres agricultores de Cariari, Pococí. Los resultados obtenidos indicaron, por un lado, que los materiales de maíz probados, entre los cuales se incluyó el Tico V-1 recomendado, mostraron un rendimiento pobre (2 700 kg ha⁻¹); que no superó significativamente a la variedad local (maicenón), y por otro lado, que los bajos rendimientos observados podrían ser atribuidos a la pudrición de la mazorca por cobertura defectuosa en las variedades mejoradas (38 %), y a la pérdida de plantas por daño de insectos del suelo (21 %), debido a la aparente ineficacia de los insecticidas utilizados (Aldrin y Parahep).

* Este producto es de manejo difícil por el peligro que implica para la salud humana, por lo tanto, su uso no es recomendable (nota del editor).

- b. Incidencia de plagas en maíz bajo diferentes sistemas de manejo de malezas. 1979.

Este trabajo, desarrollado en Guápiles, fue presentado como tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo por Manuel Carballo, bajo la dirección del Dr. Joseph Saunders.

Entre las conclusiones derivadas de ese estudio, destacan las siguientes:

- b.1 La maleza predominante *Paspalum fasciculatum* (Gramalote) fue eficazmente controlada con una chapia a ras del suelo y una aplicación de 1,5 kg i.a. ha⁻¹ de glifosato, 33 y 6 DAS respectivamente.
- b.2 Las plagas del suelo provocaron bajas en el rendimiento del maíz (24-47 %), debido a pérdidas en la población en el momento de la cosecha.
- b.3 Las plagas del suelo fueron controladas con la aplicación de carbofurán 5 G a razón de 1 g por cada golpe de siembra.
- c. Evaluación de la respuesta del maíz a la fertilización con niveles crecientes de N, P₂O₅ y K₂O. 1980.

Este proyecto se llevó a cabo mediante la ejecución de cinco experimentos localizados en fincas de agricultores de Cariari y Guácimo. Los experimentos fueron realizados durante agosto-diciembre, utilizando la variedad de maíz local.

Los resultados obtenidos indicaron que el maíz respondió únicamente a la aplicación de N en dos de las cinco fincas consideradas. La falta de respuestas a P y K se explicó con base en los niveles adecuados presentes en el suelo según el análisis correspondiente; y la no respuesta a N en los otros tres sitios, a la posibilidad de interferencias de factores tales como el bajo potencial genético de la variedad utilizada, y a la posible deficiencia de otros nutrimentos tales como el Zn. La respuesta observada fue a la aplicación de 30 kg de N ha⁻¹, con una tasa que varió de 18,1 a 26,6 kg de maíz producido por kg de N aplicado.

El nivel de respuesta observado fue muy bajo en comparación con el que encontraron Meneses y Bejarano (1978), que varió de 63 hasta 181 kg N ha⁻¹, aunque con una tasa de respuesta mucho más baja (5,13 kg de maíz por kg de N aplicado). Esta inconsistencia en los resultados dio lugar a pensar en la necesidad de más pruebas para lograr mayor confiabilidad y precisión.

- d. Interacciones entre dos sistemas de labranza, combate de insectos y cuatro niveles de fertilidad en un sistema de producción de maíz en la zona atlántica de Costa Rica. 1980-1982.

Este trabajo fue realizado por M. Shenk y J. Saunders en Guácimo durante 1980, y presentado en la XXVIII Reunión Anual del PCCMCA celebrado en San José, Costa Rica, en marzo de 1982.

Los resultados obtenidos indicaron que la no labranza y la aplicación de carbofurán 5G a razón de 10 kg ha⁻¹ incrementaron significativamente los rendimientos del maíz (49 %); y que a los niveles de fertilización utilizados (40 y 80 kg N ha⁻¹) el maíz no mostró respuesta.

- e. Modificaciones a un sistema tradicional de cero labranza para la producción de maíz en la zona atlántica de Costa Rica. 1980-1982.

Este proyecto fue desarrollado por M. Shenk en Cariari, Pococí, durante 1980 y presentado en la XXVIII Reunión Anual del PCCMCA celebrada en San José, Costa Rica, en marzo de 1982.

Al evaluar cinco tratamientos, incluyendo la práctica del agricultor, para el control de malezas en maíz donde predominaban las especies *Digitaria* sp., *Eleusine indica* y *Paspalum fasciculatum*, se encontró que la aplicación de paraquat antes y 22 DDS en dosis de 0,4 y 0,2 kg ha⁻¹ respectivamente, propició un rendimiento en el maíz que superó al tratamiento del agricultor en un 47 %, con un costo que fue inferior en un 113 %.

- f. Diseño y validación de una alternativa tecnológica de manejo para el sistema de producción de maíz en la región Pococí-Guácimo. 1981.

Ante la aparente posibilidad de iniciar actividades de validación, se procedió al diseño de una alternativa para el manejo del sistema de producción de maíz practicado en la región de Pococí y Guácimo, con base en la información experimental generada (Cuadro 1).

De los componentes de esta alternativa, el que se definió con menor precisión fue el régimen de fertilización, debido a la escasa evidencia experimental. Se consideró una dosis de 80 kg de N ha⁻¹, que se ubicaba dentro del rango de respuesta observada (30-181 kg N ha⁻¹) para los suelos del orden Inceptisoles; y la aplicación adicional de fósforo (30 kg P₂O₅ ha⁻¹) en los suelos del orden Ultisoles.

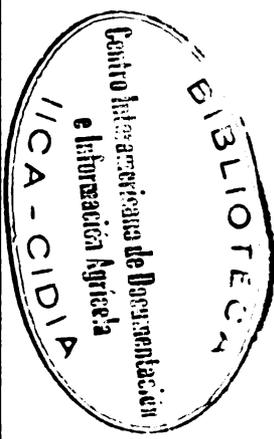
La alternativa tecnológica antes descrita fue sometida a validación en 15 fincas de productores de maíz localizados en Cariari y Guácimo. Para los efectos de esta prueba se consideraron los siguientes tratamientos:

- 1) Tecnología del agricultor
- 2) Tecnología alternativa completa
- 3) Tecnología alternativa con sólo el componente de control de malezas.

Cuadro 1. Manejo del sistema de producción de maíz. Pococi y Guacimo.

ACTIVIDAD	CONDICION DEL SUELO	NO ROTURADO	ROTURADO
<u>Preparación tierras</u>			
<u>Eliminación de malezas</u>			
Malezas anuales	Aplic. Paraquat 2 litros ha ⁻¹ , 2 DAS ¹		Arado y/o rastra
Malezas perennes	Aplic. Glifosato, 4 litros ha ⁻¹ , 10 DAS		
<u>Control de plagas</u>			
Plagas del suelo	Aplic. carbofurán 5G, 5 g por golpe CS ²		Aplic. carf. 5G, 1g por golpe CS
Plagas del follaje	Aplic. Volatón 2,5 G, 1g por planta ³		Aplic. Volatón 2,5G, 1g por pi ³
<u>Control de malezas</u>			
Malezas anuales	Aplic. Paraquat 1 litro ha ⁻¹ , 22 DDS ⁴		Ap. paraq., 1 litro ha ⁻¹ 22 DDS
Malezas perennes	Aplic. paraquat 1 litro pc ha ⁻¹ 22 DDS		Aplic. paraq. 1 litro ha ⁻¹ 22 DDS
<u>Fertilización</u>			
<u>Inceptisoles</u>			
	Aplic. 46-0-0, 90 kg ha ⁻¹ , 6-8 DDS		Aplic. 46-0-0, 90 kg ha ⁻¹ 6-8- DDS
	Aplic. 46-0-0, 90 kg ha ⁻¹ , 40 DDS		Aplic. 46-0-0, 90 kg ha ⁻¹ 40 DDS
<u>Ultisoles</u>			
	Aplic. 10-30-10, 100 kg ha ⁻¹ , 6-8 DDS		Aplic, 10-30-10, 100 kg ha ⁻¹ , 6-8 DDS
	Aplic. 46-0-0, 60 kg ha ⁻¹ , 6-8 DDS		Ap1. 46-0-0 60 kg ha ⁻¹ 6-8- DDS
	Aplic. 46-0-0, 90 kg ha ⁻¹ , 40 DDS		Ap1. 46-0-0

1 DAS = Días antes de la siembra
 2 CS = Con la siembra
 3 Si Spodoptera afecta más del 30 % de las plantas
 4 DDS = Días después de la siembra



Los resultados de la validación fueron presentados por G. Escobar y M. Shenk en el documento "Validación de dos opciones tecnológicas para el sistema de producción maíz-maíz utilizado por los pequeños agricultores del Atlántico de Costa Rica". De acuerdo con estos resultados se arribó a la conclusión de que la alternativa tecnológica completa, y la que sólo incluyó el control de malezas, superaron en rendimiento a la tecnología del agricultor; sin embargo, debido a los altos precios de los insumos considerados en las alternativas, pareciera ser que la tecnología del agricultor ofrece un mayor incentivo económico, especialmente en las fincas donde predominan las malezas perennes. Evidentemente, se requiere más investigación para diseñar una alternativa más adecuada.

- g. Efecto de dos manejos de suelo y cuatro arreglos espaciales de siembra sobre el rendimiento de dos variedades de maíz. 1981.

Este estudio se llevó a cabo en Guápiles durante el primer semestre de 1981. Fue presentado en el documento correspondiente al informe anual de actividades de ese año, en abril de 1982.

Los resultados de esta prueba indicaron que los arreglos espaciales de siembra considerados (1m x 0,5 m y 4 plantas por golpe; 1 m 0,6 m y 3 plantas por golpe y 0,8 x 0,6 m y 2 plantas por golpe), sin mostrar diferencias entre sí, produjeron rendimientos significativamente superiores al de 1 x 1 m y cinco plantas por golpe utilizado por el agricultor. Esta superioridad fue mayor bajo condiciones de suelo no roturado (25 %). De acuerdo con esos resultados, es evidente la posibilidad de ofrecer al pequeño agricultor que siembra con espeque y en condiciones de suelo no roturado, una opción más atractiva que la recomendada hasta el momento (8 x 0,5 m y 2 plantas por golpe), pues le permitirá bajar de 25 000 a 16 666 o menos el número de golpes de siembra por hectárea.

- h. Evaluación de la respuesta de dos variedades de maíz a la fertilización con dos fuentes de nitrógeno.

Esta prueba se llevó a cabo en Guápiles durante el período enero-junio de 1981 (Informe Anual 1981), utilizando como variedades la local (maicenón) y una mejorada (Tico V-5) y como fuentes de N, nitrato de amonio y sulfato de amonio; esta última para incluir la aplicación de azufre. Los resultados obtenidos indicaron que ninguna de las variedades respondió a la aplicación de azufre y que sólo la Tico V-5 manifestó respuesta significativa a la aplicación de 30 kg de N ha⁻¹, con una tasa de 29,4 kg de maíz producido por kg de N aplicado. Este resultado es coincidente con el obtenido en dos de las pruebas realizadas en la postrera de 1980 ya referidas anteriormente.

i. Evaluación de la respuesta de un maíz mejorado a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio.

Este proyecto se desarrolló en dos fincas de Cariari y cinco fincas de Guácimo, durante el segundo semestre de 1981 (Informe Anual 1981).

De acuerdo con los resultados obtenidos, se detectó respuesta significativa a la aplicación de N en cuatro de las fincas consideradas; y a fósforo en solamente dos de ellas. En tales casos, la respuesta observada fue la aplicación de 40 kg de N ha⁻¹ y a 30 kg de P₂O₅ ha⁻¹. En promedio, las tasas de respuesta fueron de 20,4 kg de maíz producido por kg de N aplicado; y de 18,3 kg de maíz producido por kg P₂O₅ aplicado.

La similitud de la respuesta del maíz observada en este experimento y el anterior aumenta la posibilidad de definir un régimen de fertilización más confiable para este sistema de cultivo.

j. Evaluación de la sensibilidad del sistema de producción de maíz al cambio de cuatro componentes tecnológicos de manejo.

Esta respuesta se llevó a cabo en cuatro fincas de Cariari y Guácimo durante la siembra de postrera de 1981 (Informe Anual 1981), mediante un arreglo factorial donde fueron considerados dos niveles de cuatro componentes tecnológicos de manejo (24). En el Cuadro 2 son anotados los componentes y los niveles en que fueron considerados:

Cuadro 2. Sensibilidad del sistema de producción de maíz al cambio de cuatro componentes tecnológicos de manejo. Cariari y Guácimo.

Componente (Factor)	Nivel 0 (Tec, Agricultor)	Nivel 1 (Tec. Alternativa)
a. Variedad	Local (maicenón)	B-666 (Mat. mejorado)
b. Dist. siembra	1m x 1m, 5 plantas por golpe	1m x 0,6m, 3 plantas por golpe
c. Control plagas	Sin control	Aplicación Carbofurán 5G, 1 g por golpe CS*
d. Fertilización	100 kg ha ⁻¹ 33-0-0, 22 DDS**	100 kg ha ⁻¹ 10-30-10, 6-8 DDS, 100 kg ha ⁻¹ 33-0-0, 25 DDS

* CS = Con la siembra

** DDS = Días después de la siembra

En lugar del factor "control de malezas", fue considerado el componente variedad, con el propósito de aumentar la probabilidad de un mayor efecto contrastante del factor fertilización, al estar presente un material mejorado que como ya se vio, mostró una mejor capacidad de respuesta al abonamiento. Por no haberse podido encontrar Tico V-5 se utilizó el híbrido B-666.

Al considerar las 16 combinaciones resultantes del factorial 2^4 como tratamiento independiente, y comparar 15 de ellos con el representativo de la tecnología completa del agricultor, se observó que los tratamientos 0110, 1010 y 1111 fueron significativamente superiores al testigo (0000) en términos de rendimiento. Tal resultado permitió inferir que el sistema de manejo del agricultor se mostró particularmente sensible al cambio simultáneo de los factores arreglo espacial de siembra y control de plagas (0110); variedad y control de plagas (1010); y a los cuatro factores (1111). Cuando el análisis se hizo considerando todas las combinaciones para conocer el efecto individual y combinado de cada factor (análisis de efectos), se observó que solamente fueron estadísticamente significativos el efecto del factor control de plagas y el efecto de la interacción variedad x arreglo espacial de siembra x fertilización.

Los incrementos logrados en el rendimiento del maíz variaron entre el 54 y el 67 %.

- k. Diseño y validación de una alternativa en segunda aproximación para el sistema de producción de maíz practicado por los pequeños agricultores de Pococí-Guácimo.

Las experiencias logradas más recientemente permitieron el diseño de una alternativa mejorada (segunda aproximación) para el sistema de producción de maíz en la zona atlántica. Esta alternativa fue sometida al proceso de validación en 32 fincas de la región Pococí-Guácimo durante el primer semestre de 1982. En el Cuadro 3 son presentadas las características de la alternativa diseñada, la cual considera cambios en cuatro componentes tecnológicos de manejo.

El análisis preliminar de los resultados obtenidos con la validación indica que, en promedio, la alternativa incrementó el rendimiento de 1 000 kg ha⁻¹, con una tasa de retorno marginal del 128 %. El incremento y la tasa de retorno fueron más altos en Guácimo que en Cariari.

Cuadro 3. Alternativa mejorada (segunda aproximación) para el sistema de producción de maíz en la zona atlántica. 32 fincas de Pococí y Guácimo. 1er semestre 1982.

Actividad	Forma de ejecución
1. <u>Control de malezas</u>	
Preparación de tierras	Chapia (o rastra), 20-25 DAS ¹ Apli. paraquat, 2 litros ha ⁻¹ , 1 DAS
Deshierba	Apli. paraquat, 2 litros ha ⁻¹ , 22-25 DDS ²
2. <u>Distanciamiento siembra</u>	1m x 0,6 m, 2 plantas por golpe
3. <u>Control de plagas</u>	Aplic. carbofurán 5G, 0,5-1g por golpe CS*
4. <u>Fertilización</u>	Apli. 10-30-10, 100 kg ha ⁻¹ , 6-8 DDS apli. 33-0-0, 100 kg ha ⁻¹ , 25 DDS

- 1 DAS = Días antes de la siembra
 2 DDS = Días después de la siembra
 3 CS = Con la siembra

1. Evaluación de la respuesta de dos variedades de maíz a tres formas de aplicación de fertilizante fosfotado

Este experimento se llevó a cabo en una finca de Guácimo durante el período febrero-junio de 1982. Fueron probadas tres formas de aplicación de fertilizantes que contenían fósforo, incluyendo la que usa el agricultor y la que se está utilizando en la alternativa objeto de validación. Esta prueba se hizo con dos variedades de maíz, la local y un nuevo material identificado como Tico V-1 mejorado. De acuerdo con el análisis de los resultados se encontró que, en las dos variedades, la forma de aplicación usada por el agricultor (aplicación superficial al lado de la planta) superó significativamente (P 0,1) en rendimiento a las otras formas en que fue aplicado el fósforo. El nuevo material utilizado en la prueba (Tico V-1 Mejorado), fue significativamente superior al maíz local. El rendimiento fue 5 % más alto (4 860 vs 3 205 kg ha⁻¹).

Estos resultados indican la posibilidad de introducir nuevos cambios a la alternativa en proceso de validación.

1.2 Sistema de producción maíz-yuca en relevo

Las actividades de investigación tendientes al diseño de alternativas tecnológicas para este sistema de producción se han venido desarrollando con base en las siguientes consideraciones:

- 1) Aprovechar la información derivada de las experiencias logradas en el sistema de producción de maíz y en el sistema de producción de yuca en monocultivo, debido a que el comportamiento agronómico de ambos cultivos en el sistema de relevo puede considerarse independiente.
- 2) Procurar más información para definir la posibilidad de producir estos cultivos en asociación y, de esta manera, ayudar a resolver problemas relacionados con el costo y el manejo de la cosecha.
 - a. Evaluación de nueve cultivares de yuca (*Manihot esculenta*) bajo las condiciones de Guápiles. 1979-1980.

Este proyecto experimental fue desarrollado por R. Meneses y Melvin Cáseres (MAG) en la Estación Experimental Los Diamantes, durante el periodo comprendido entre agosto de 1979 y setiembre de 1980. Los resultados, cuya confiabilidad fue cuestionada por la alta variabilidad detectada en las condiciones de suelo del sitio experimental, indicaron que ninguno de los materiales introducidos superó significativamente a la variedad local (Valencia).

- b. Diagnóstico de las plagas de la yuca en la zona atlántica de Costa Rica. 1979.

Este trabajo fue desarrollado por J. Saunders durante 1979. El diagnóstico mostró que las plagas más abundantes fueron: Trips (*Thripidae*), mosca del brote (*Lonchaeidae*), mosca del tallo (*Anastrepha manihotis*), gusano cachudo (*Erinnyis ello*), y en menor cantidad mosca blanca (*Alerodidae*).

- c. Ensayo de selectividad de herbicida en maíz asociado con yuca y frijol en relevo.

Este trabajo, conducido por M. Shenk en la zona atlántica durante 1979-80, con el propósito de buscar un control químico que no dejara residuos perjudiciales de frijol, reveló lo siguiente:

- 1) Los tratamientos Diurón (1 kg ha^{-1}), Metaclor + Linuron ($2,5-0,75 \text{ kg ha}^{-1}$) y Metaclor + Linuron ($2,5-1,4 \text{ kg ha}^{-1}$), suplementados en una limpia manual 130 DDS, controlaron las malezas tan eficientemente como lo hicieron tres limpiezas manuales.
- 2) El costo del tratamiento Diurón 1 kg ha^{-1} fue de US\$ 52,11 y el del control manual de US\$ 83,14.

- 3) No se observaron efectos de fitotoxicidad en los cultivos, excepto en maíz, que aparentemente resultó afectado con el tratamiento de Diurón a 2 kg ha⁻¹.
- d. Estudio de las interacciones entre manejos de la vegetación y niveles de fertilidad del suelo en un asocio de maíz y yuca con frijol en relevo. 1979-1980.

Este trabajo se llevó a cabo en Guácimo durante 1979-80. Fue conducido por M. Shenk y Rodolfo Mateo (estudiante de la Escuela de Agronomía del CUA). Los resultados obtenidos indicaron:

- 1) Que los rendimientos de maíz y yuca fueron mayores y menores, respectivamente, bajo condiciones de suelo no roturado.
- 2) Que la aplicación de fertilizante en la dosis de 120-102-35 kg NPK ha⁻¹ incrementó los rendimientos de maíz y la yuca.
- 3) No se reportan resultados en relación al frijol.
- e. Evaluación de 11 cultivares promisorios de yuca bajo las condiciones del trópico húmedo bajo de Costa Rica (Informe Anual 1981).

Este experimento fue realizado por Roger Meneses en colaboración con Franklin Herrera del MAG, en el campo Las Guineas de la Estación Experimental Los Diamantes, durante 1981. De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó que dos de los cultivares evaluados superaron substancialmente en rendimientos a la variedad local (Valencia). Estos cultivares, identificados como CMC-76 y Col 1684, proceden de CIAT y corresponden, respectivamente, a yucas de tipo dulce y amargo. Ambos cultivares, con un rendimiento de 44,54 y 43,42 tm ha⁻¹ de raíces comerciales, fueron superiores a la Valencia en más del 108 %.

- f. Efecto de tres épocas de siembra de dos variedades de yuca en asociación con dos variedades de maíz sobre la productividad del sistema (Informe Anual 1981).

Esta prueba se llevó a cabo durante 1981-82 en el campo Las Guineas de la Estación Experimental Los Diamantes, en Guápiles. El objetivo perseguido fue determinar el efecto de competencias entre maíces de porte bajo y alto, y yucas tardías y precoces sembradas en asociación 45 y 90 días después del maíz.

Los resultados obtenidos se refieren únicamente al maíz, debido a pérdidas en la yuca motivadas por robo.

Los rendimientos de maíz, que fueron estadísticamente iguales en las dos variedades (2 518-2 804 kg ha⁻¹) no fueron afectados por la presencia de la yuca, no obstante haberse notado una ligera tendencia de aumento a medida que la yuca fue sembrada más tardíamente.

- g. Efecto del distanciamiento de siembra de la yuca y del maíz en una asociación dispuesta en fajas, sobre la productividad del sistema.

Este ensayo se llevó a cabo en San Luis, Guácimo, durante 1981-82, con el propósito de determinar la posibilidad de producir yuca y maíz asociados en fajas alternas, considerando tres y cuatro densidades de siembra respectivamente. Las densidades de siembra del maíz fueron 16 600, 26 600 y 30 000 plantas ha⁻¹ y las de yuca 6 666, 8 330 y 16 667 plantas ha⁻¹.

Los rendimientos de maíz, que no fueron afectados por la presencia de yuca, se incrementaron en función de su densidad de siembra, de 1 394 a 2 016 kg ha⁻¹; los de yuca mostraron una ligera tendencia a bajar, al incrementarse la densidad de siembra, sin que la diferencia entre las medias de rendimiento fuera estadísticamente significativa (11,9 - 8,9 tm ha⁻¹).

- h. Diseño y validación de una alternativa tecnológica para el sistema de producción maíz-yuca en relevo.

De acuerdo con la evidencia experimental disponible, se procedió al diseño de una alternativa para este sistema de producción. Esta alternativa se integra con los componentes considerados para el maíz, y cambios en el manejo de la yuca relacionados con variedad, distancia de siembra y control de malezas (Cuadro 4).

Esta alternativa está en proceso de validación en 47 fincas de Guácimo. No se incluyó la zona de Cariari por falta de interés de los agricultores en el cultivo de yuca.

1.3 Sistema de producción maíz-frijol asociado

- a. Evaluación exploratoria de cuatro variedades de frijol de guía en tutores de cinco variedades de maíz mejoradas con dos niveles de tecnología. 1979.

Para este experimento se trató de aprovechar el maíz del ensayo de genotipos ya descrito anteriormente, haciendo crecer el frijol en las cañas dobladas a manera de relevo. No fue posible concluirlo debido a que las cañas de maíz se pudrieron por exceso de humedad.

Cuadro 4. Alternativa tecnológica para el sistema de producción maíz-yuca en relevo. Guácimo.

Actividad	Forma de ejecución
<u>Maíz</u>	
Control de malezas	
Preparación de tierras	Chapia (o rastra), 20-25 DAS (julio)
	Aplic. paraquat, 3 litros pc ha ⁻¹ , 1 DAS
Deshierba	Aplic. paraquat, 2 litros pc ha ⁻¹ , 22-25 DDS
<u>Siembra</u>	
Distanciamiento	1m x 0,6m, 3 plantas por golpe (50 000 pl ha ⁻¹)
Fecha	Julio - agosto
Control de plagas	
Plagas del suelo	Aplic. carbofurán 5G, 0,5-1g por golpe CS
Fertilización	
Primera	Aplic. 10-30-10, 100 kg ha ⁻¹ , 6-8 DDS
Segunda	Aplic. 33-0-0, 100 kg ha ⁻¹ , 25 DDS
<u>Yuca</u>	
Control de malezas	
Preparación de tierras y deshierba	Aplic. de paraquat + Diurón, 70-90 DDS maíz (3 litros pc + 1 kg pc ha ⁻¹)
Siembra	
Distanciamiento	1 m x 1,2 m
Variedad	CMC-76
Fecha	70-90 días después del maíz (octubre)
Control de plagas	Ninguno
Fertilización	Ninguna

- b. Evaluación de cuatro variedades de frijol trepadas para vainica en asociación con dos variedades de maíz sembradas a dos distanciamientos (Informe Anual 1981).

Este experimento, conducido en colaboración con F. Herrera, del MAG, durante enero-mayo de 1982, se llevó a cabo en el campo Las Guineas de la Estación Experimental Los Diamantes en Guápiles.

Se probaron maíces de porte alto (local) y bajo (Tico V-5), en distancias de siembra de 1m x 1m, 5 plantas por golpe y de 1m x 0,6m, 3 plantas por golpe en las cuales se asociaron cuatro variedades de frijol para vainica, con el propósito de determinar la competitividad entre el maíz y el frijol y seleccionar los materiales de mayor rendimiento en la asociación.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó lo siguiente:

- 1) Todas las variedades mostraron un desarrollo y rendimiento pobres; su presencia no afectó el rendimiento del maíz en ninguno de los arreglos espaciales de siembra considerados.
- 2) Los rendimientos de maíz fueron significativamente superiores en el arreglo espacial de siembra correspondiente a 1m x 0,6m con 3 plantas por golpe. En este arreglo espacial de siembra ambos tipos de maíz se mostraron con igual rendimiento.
- 3) El resultado anterior confirmó la superioridad de este arreglo espacial sobre el utilizado por el agricultor que fue observado en otro experimento ya descrito anteriormente.

1.4 Sistema de producción de malanga (*Colocasia excelsa*)

Entre las actividades programadas para la investigación en raíces y tubérculos se incluyó la malanga. Esta especie comienza a cobrar importancia entre los agricultores de la región debido a que últimamente sus posibilidades de exportación se han hecho más promisorias.

El estudio del sistema de producción de malanga se inició con la evaluación de 12 cultivares procedentes del Programa de Recursos Genéticos del CATIE. De estos cultivares, que fueron seleccionados de material evaluado preliminarmente en Turrialba, siete corresponden al tipo Eddoe y cinco al tipo Dasheen.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los cultivares del tipo Eddoe 6314, 6116 y 6315 observaron un comportamiento superior en términos de rendimiento total; entre estos,

el cultivar 1116 se destaca como el mejor debido a su mayor rendimiento de cormelos comerciales. Entre los cultivares del tipo Dasheen, el 7361 mostró las mejores características de rendimiento.

1.5 Sistema de producción de ñame (*Dioscorea* sp.)

En las regiones lluviosas del trópico, el género *Dioscorea* se encuentra representado por muchas especies, entre las cuales algunas se destacan por su importancia económica.

La demanda de ñame de la especie *D. alata* en el mercado internacional, principalmente en Estados Unidos e Inglaterra está dando lugar a la promoción de su cultivo en regiones del trópico húmedo de Costa Rica. Se ha iniciado la producción a nivel comercial, pero con tecnología basada en información procedente de países que, aunque con mayor experiencia y tradición, difieren con respecto a las condiciones del ambiente físico, económico y social. Es evidente entonces la necesidad de generar información localmente, con el propósito de aumentar la precisión y confiabilidad de la tecnología a utilizarse en el proceso de producción. Además de precisa y confiable, esta tecnología deberá propiciar una alta eficiencia productiva, para poder participar en dicho mercado dentro del marco de la competitividad de los precios.

Con base en estas consideraciones, el Proyecto MAG-CATIE ha venido desarrollando actividades de investigación tendientes al logro de la información requerida, con el propósito de definir un sistema de manejo del cultivo adecuado a las condiciones de la región atlántica de Costa Rica. A la fecha, estas actividades han permitido la selección de cultivares tales como SEA-190 y SEA-241, procedentes de Puerto Rico, muy promisorios debido a sus características de aceptabilidad en el mercado, de rendimiento y de tolerancia a enfermedades como la antracnosis, cuya incidencia es alta en la zona*. Con estos materiales han continuado las actividades de investigación, considerando aspectos de mejoramiento agronómico.

Tanto a nivel experimental como de producción comercial, el ñame está siendo cultivado bajo condiciones de espalderas formales construidas con postes de madera o bambú y alambre tensado. Son estructuras de alto costo que pudieran no ser las más indicadas.

* CATIE. Informe Anual 1980. Programa de Cultivos Anuales. Turrialba, Costa Rica, 1981.

Motivados por la experiencia de otros países, donde no se usan tutores, se utilizan soportes individuales, o bien otras estructuras más sencillas, durante 1981 se llevó a cabo una prueba para explotar la posibilidad de producir a un costo menor. Esta prueba se realizó mediante el experimento que se describe a continuación.

Experimento No. C15181

Evaluación agroeconómica de variaciones en el soporte para la producción de ñame, bajo condiciones de dos niveles de fertilización.

Objetivo

- a) Determinar el efecto de seis modalidades de soporte sobre el rendimiento del ñame.
- b) Comparar las modalidades de soporte en función del costo de los materiales requeridos para su construcción.

Materiales y métodos

El presente trabajo fue desarrollado durante el período comprendido entre el 22 de mayo de 1981 y el 20 de enero de 1982, en el campo Las Guineas de la Estación Experimental Los Diamantes, bajo condiciones de suelo y clima similares a las ya descritas en los experimentos realizados en el mismo campo.

Para el estudio fueron considerados los siguientes tratamientos:

Niveles de fertilización

P_0 = Sin aplicación de fertilizante

F_1 = Aplicación de 85-38 kg ha⁻¹, N, P_2O_5 y K_2O

Modalidades de soporte

S_0 = Sin soporte. Las plantas se dejaron a libre crecimiento

S_1 = Soporte individual. Se usó un tallo de caña brava, de 2,5 m de longitud, insertado al suelo en posición vertical.

S_2 = Soporte piramidal. Al pie de cada planta se insetó una caña inclinada hacia el centro de la calle. Las cañas de cuatro plantas vecinas se ataron al extremo superior, formando una pirámide de base rectangular.

S_3 = Espaldera de dos alambres. En los extremos de cada hilera de siembra se colocó un poste de

bambú. Entre los postes fueron tensados dos hilos de alambre calibre 12, a una altura de 1,25 y 2,5 m sobre la superficie del suelo. Las plantas fueron guiadas con cuerdas de plástico atadas a los alambres y a la base de cada planta.

S₄ = Caballete con guía de caña. Estructura similar a la anterior, pero con un solo hilo de alambre del mismo calibre tensado a 2,5 m de la superficie del suelo, y ubicada al centro del espacio comprendido entre dos hileras de plantas. Al pie de cada planta se insertó un tallo de caña brava, el cual, en posición inclinada, fue atado al alambre en su extremo superior, formando un triángulo con la caña colocada en la planta de la hilera vecina. Estas cañas sirvieron de guía a las plantas.

S₅ = Caballete con guía de cuerda. Estructura igual a la anterior, excepto que en lugar de caña se utilizó cuerda de plástico atada en la base de cada planta y en el alambre.

Resultados y discusión

De acuerdo con el análisis de varianza practicado, fueron detectadas diferencias significativas entre las medias de los niveles de fertilización y altamente significativas entre las medias de las diferentes modalidades de soporte. El rendimiento medio de las parcelas que recibieron fertilizante fue superior en un 73 % al de las que no fueron abonadas. Las mejores modalidades de soporte fueron la de soporte individual (S₁) y la de caballete con guía de caña (S₄). El rendimiento más bajo (13,45 tm ha⁻¹) se observó en el cultivo sin soporte de los tratamientos S₁ y S₄, pero no en el resto de las modalidades de soporte, entre las cuales tampoco se detectaron diferencias estadísticamente significativas.

Entre las variables evaluadas no fue significativa la interacción, lo que indica que los efectos de la fertilización, y las modalidades de soporte sobre el rendimiento fueron independientes.

2. Región Puriscal

En consideración a las necesidades planteadas por la implementación del Sistema C y V que el MAG está aplicando en la Región Central para transferencia de tecnología a productores de recursos limitados, el Proyecto MAG-CATIE se viene constituyendo como núcleo del componente de investigación que dicho sistema requiere. Dentro de ese contexto, fue programada la ejecu-

ción de una serie de experimentos en los principales sistemas de cultivos anuales practicados por los pequeños agricultores de la región. Estos sistemas de cultivo, que corresponden a maíz en monocultivo y frijol tapado, fueron identificados con base en los resultados de las encuestas realizadas como fase inicial en el desarrollo del sistema C y V*. Las mismas encuestas y la información secundaria recopilada, permitieron establecer que la productividad de los sistemas de cultivo era baja, que la tecnología de producción era deficiente, y que existían dudas razonables respecto a la efectividad de la tecnología mejorada disponible, en razón de haber sido generado fuera de la región.

2.1 Sistema de producción de maíz

Experimento No. C21181

a. Efecto del cambio de cuatro componentes tecnológicos de manejo sobre la productividad del sistema maíz en monocultivo.

Objetivos

- a) Determinar la sensibilidad del sistema de manejo del agricultor en la producción de maíz al cambio de cuatro componentes tecnológicos.
- b) Definir criterios para la selección de los componentes tecnológicos de manejo que habrán de integrar la alternativa más adecuada a las necesidades y posibilidades del pequeño productor de maíz en la región.

Los tratamientos fueron seleccionados considerando dos niveles de los factores variedad, distancia de siembra, control de malezas y régimen de fertilización. Los niveles que correspondieron a la práctica del agricultor (Nivel 0) y a la práctica mejorada como alternativa (Nivel 1), fueron definidos con base en la caracterización del sistema de producción de maíz hecho con los resultados de la encuesta de nivel tecnológico ya referida y de acuerdo con la información técnica disponible. En el Cuadro 5 se describen las características de cada uno de los factores estudiados.

* MAG-CAR Central. Encuestas general y de nivel tecnológico realizada entre los agricultores de la región. Sistemas C y V para transferencia de tecnología. Puriscal, 1981.

Cuadro 5. Factores y niveles tecnológicos considerados.

Factor	Nivel 0	Nivel 1
a. Variedad	Local (maicenón)	Tico V-5
b. Distancia siembra	1m x 8m, 3 plantas por golpe	0,8 x 0,5m, 2 plantas por golpe
c. Control malezas	Chapia 2 DAS*	Paraquat 2 litros pc ha ⁻¹ 14 DAS
	Chapia 25 DDS**	Paraquat 2 litros pc ha ⁻¹ 1 DDS
	Chapia 45 DDS	Paraquat 2 litros pc ha ⁻¹ 25 DDS
d. Fertilización	N-Amo 200 kg ha ⁻¹ , 25 DDS	10-30-10,200 kg ha ⁻¹ , 8 DDS
		N-Amo, 179 kg ha ⁻¹ , 45 DDS

* Días antes de la siembra.

** Días después de la siembra.

Resultados y discusión

Un fuerte daño causado por pájaros motivó la pérdida de las repeticiones localizadas en las fincas de los agricultores Franco Aguilar y Marcelo Herrera. De tal manera, los resultados anotados en el Cuadro 6 corresponden a una sola repetición (Finca del Sr. Alberto García).

Dentro de la precisión que pueda asignarse a los resultados de una sola repetición, los rendimientos consignados en el Cuadro 6 indican que los incrementos mayores del 50 % fueron observados por el efecto del factor variedad (61 %), de las interacciones distancia de siembra x control de plagas (55 %), variedad x distancia de siembra x fertilización (73 %), y variedad x control de plagas x fertilización (55 %).

De acuerdo con estos resultados, es evidente que la tecnología de manejo del agricultor en el sistema de producción de maíz mostró su mayor sensibilidad al cambio simultáneo de los factores variedad, distancia de siembra y fertilización. Sin embargo, cabe señalar que dicha tecnología también se mostró significativamente sensible al cambio simultáneo de los factores variedad y distancia de siembra y aun al cambio simple del factor variedad.

Cuadro 6. Rendimientos de maíz en grano a 12 % H (kg ha^{-1})

Tratamiento	kg ha^{-1}	Incremento
1. 0 0 0 0 (Tec. agric. completa)	2 325	100
2. 1 0 0 0 a	3 742	<u>161</u>
3. 0 1 0 0 b	2 409	104
4. 0 0 1 0 c	2 042	88
5. 0 0 0 1 d	3 141	135
6. 1 1 0 0 ab	3 742	<u>161</u>
7. 1 0 1 0 ac	2 591	112
8. 1 0 0 1 ad	2 189	94
9. 0 1 1 0 be	2 618	113
10. 0 1 0 1 bd	2 173	93
11. 0 0 1 1 cd	2 325	100
12. 1 1 1 0 abc	3 598	<u>155</u>
13. 1 1 0 1 abd	4 030	<u>173</u>
14. 1 0 1 1 acd	2 879	124
15. 0 1 1 1 bcd	3 613	<u>155</u>
16. 1 1 1 1 (Tec. alternativa completa)	3 215	138

Experimento No. C21281

b. Evaluación de la respuesta del maíz a la fertilización con nitrógeno, fósforo y azufre.

Los objetivos perseguidos fueron determinar la dosis óptima de nitrógeno y fósforo requerida por el maíz para maximizar su rendimiento y explorar la posible respuesta a la fertilización con azufre.

Materiales y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en tres fincas del cantón de Puriscal, localizadas en Mastatal (2) y en San Antonio (1). Fueron evaluados cuatro niveles de nitrógeno (0, 40, 80 y 120 kg ha^{-1}) en presencia de un nivel constante de fósforo (80 kg ha^{-1}), cuatro niveles de fósforo (0,40, 80 y 120 kg ha^{-1}) en presencia de un nivel constante de nitrógeno (80 kg ha^{-1}).

Para explorar la respuesta del maíz a la fertilización con azufre, fueron considerados dos niveles de este nutrimento (0 y 90 kg ha⁻¹), en presencia de niveles constantes de nitrógeno y fósforo (80 kg ha⁻¹).

Resultados y discusión

La respuesta del maíz a la fertilización con dosis crecientes de nitrógeno, fósforo y azufre fue variable.

En Mastatal 1 se observó respuesta a la aplicación de 80 kg de N ha⁻¹ y de 40 kg de P₂O₅. Aun cuando el rendimiento que incluyó azufre fue el más alto, la diferencia con respecto al comparador no fue significativa.

En Mastatal 2 el maíz no respondió a la fertilización con fósforo, pero sí a la aplicación de 40 kg de N ha⁻¹ y a la aplicación de 90 kg de S ha⁻¹.

En San Antonio (Finca El Estero) únicamente se observó respuesta a la aplicación de 40 kg de N ha⁻¹.

En promedio, la función de respuesta a N observada en los tres sitios fue $Y(2\ 864) = 182,8 + 19,88 X$ donde $X = 52,11$ kg de N ha⁻¹. De acuerdo con esta función, la tasa de respuesta fue de 19,88 kg de maíz producido por cada kg de N aplicado.

La función de respuesta a la aplicación de fósforo fue $Y(3\ 694) = 2\ 687 + 25,17X$, donde $X = 40$ kg P₂O₅ ha⁻¹. En este caso la tasa de respuesta fue de 25,17 kg de maíz producido por kg de P₂O₅ aplicado.

- c. Diseño de una alternativa preliminar para el sistema de producción de maíz en Puriscal.

La experiencia lograda con base en los resultados de las pruebas realizadas, indica la necesidad y posibilidad de rectificar la alternativa evaluada en el Experimento No. C21181. De acuerdo con dichos resultados experimentales, la rectificación incluirá cambios en algunos de los factores o componentes tecnológicos de manejo considerados, para el diseño de una alternativa mejorada que, como segunda aproximación, deberá ser sometida a evaluación y validación antes de pasar a la fase de difusión. En el Cuadro 7 se describe la nueva alternativa.

2.2 Sistema de frijol tapado

Durante la segunda época de siembra fueron instalados los siguientes experimentos:

- a. Evaluación de la respuesta del frijol tapado a la fertilización con N, P y K en dos formas y tres niveles de aplicación.

- b. Evaluación de tres variedades de frijol bajo condiciones del sistema tapado y sembrado con espeque.
- c. Efecto del tratamiento de la semilla y de la densidad de siembra sobre el rendimiento del frijol en el sistema tapado.

Ninguno de estos experimentos pudo llevarse hasta el final. Todos se malograron porque el agricultor los cosechó sin control alguno.

Cuadro 7. Alternativa para el manejo del sistema de producción de maíz en el Distrito Mercedes Sur, Puriscal.

Actividad	Forma de ejecución
1. <u>Control de malezas</u>	
Preparación de tierras	Aplic. de paraquat, 2 litros pc ha ⁻¹ , 15-20 DAS*
	Aplic. de paraquat, 1 litro pc ha ⁻¹ , 1 DAS
Deshierba	Aplic. de paraquat, 2 litros pc ha ⁻¹ , 25 DDS**
2. <u>Siembra</u>	
Variedad	Tico V-5
Distanciamiento	1m x 0,6m, 3 plantas por golpe
3. <u>Control de plagas</u>	
	Aplic. de carbofurán 5G, 1 g por golpe CS***
4. <u>Fertilización</u>	
	Aplicación de:
	10-30-10, 150 kg ha ⁻¹ 1-8 DDS
	N-Amonio, 50 kg ha ⁻¹ 1-8 DDS
	N-Amonio, 75 kg ha ⁻¹ 25-30 DDS

- * Días antes de la siembra
- ** Días después de la siembra
- *** Con la siembra

LA VALIDACION DE OPCIONES TECNOLOGICAS EN EL CONTEXTO DEL PROCESO GENERACION/TRANSFERENCIA

Anibal Palencia*

El flujograma adjunto (Figura 1) señala las fases mediante las cuales se podría concebir el ordenamiento del proceso para la generación y transferencia de tecnología adecuada a las necesidades del pequeño agricultor.

El concepto de transferencia es considerado aquí como el proceso de transmisión de nuevos conocimientos entre el investigador, el agente de cambio y el agricultor mediante intercambio de experiencias; y el concepto de tecnología adecuada, como aquellas alternativas tecnológicas con capacidad para producir mejoramiento substancial y sostenido en los sistemas actuales de producción.

Las alternativas promisorias que se proponen en la fase de diseño como resultado del análisis e interpretación de la información generada, pasan a la fase de transferencia para propiciar su utilización. Para ello, en esta fase son contempladas dos actividades cuya ejecución estará a cargo de un equipo integrado por investigadores, agentes de cambio y agricultores. Las actividades aludidas se refieren a la validación de las alternativas tecnológicas propuestas y a la retroalimentación requerida para mantener o descartar, parcial o totalmente, la vigencia de dichas alternativas. El resultado de estas actividades conduce al acto de entrega de la alternativa tecnológica debidamente validada.

1. Validación de las alternativas tecnológicas propuestas

La validación se considera como una prueba a nivel extensivo, en parcelas y con la participación activa de agricultores de condición socioeconómica similar, comprendidas en áreas cuya homogeneidad agroecológica haya sido definida como de extrapolabilidad confiable.

Los objetivos específicos perseguidos con esta actividad son:

- a. Evaluar el comportamiento agroeconómico de la alternativa tecnológica propuesta a nivel semicomercial y bajo el manejo exclusivo del agricultor, en colaboración con el agente de cambio.

* Ing. Agr., M.S. Especialista en Sistemas de Producción, CATIE, Turrialba.

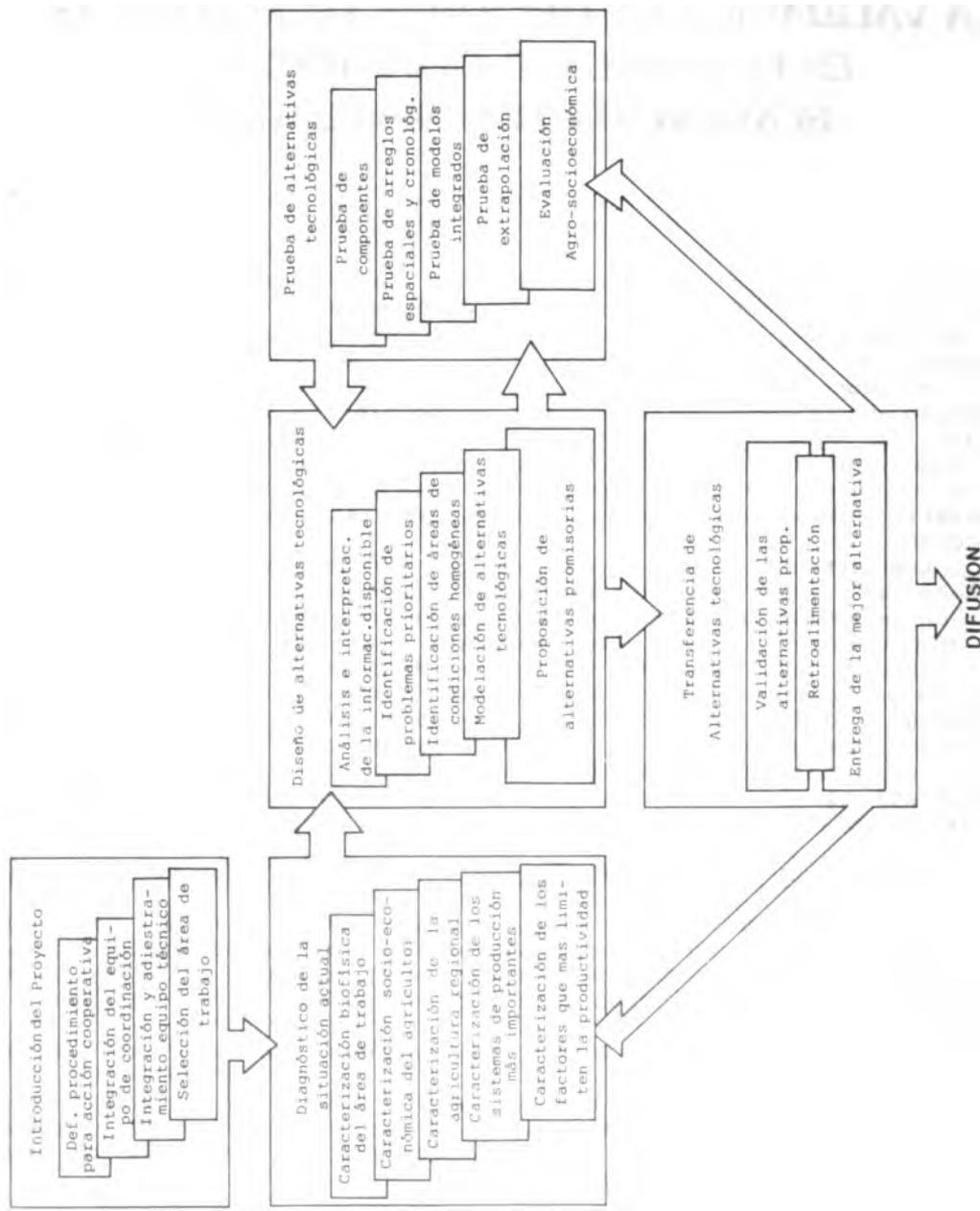


Figura 1. Estrategia de la investigación para la generación y transferencia de tecnología en sistemas de producción de pequeños agricultores.

- b. Transferir el nuevo conocimiento a los agentes de cambio y a los agricultores de reconocido liderazgo en la región, mediante la técnica "aprender haciendo", y recibir de ellos sus opiniones y observaciones a manera de retroalimentación.
- c. Crear la capacidad necesaria entre los agricultores participantes, para utilizarlos después como monitores en la difusión de la tecnología mejorada.

1.1 Procedimiento

Para el logro de los objetivos señalados, la actividad de validación se desarrollará en las comunidades agrícolas mejor ubicadas dentro del área de extrapolación ya definida para la alternativa propuesta. En cada comunidad, donde el agente de cambio organizará a los agricultores en una agrupación que funcione a manera de club agrícola, se instalará una parcela de validación en la finca del agricultor que se identifique como líder del club. En su defecto, el agricultor podrá ser cualquiera de los directivos del club. La parcela será de 0,2 ha, dividida en dos subparcelas de 0,1 hacada una, para instalar la alternativa propuesta y la correspondiente a la tecnología del agricultor. Ambas parcelas serán manejadas exclusivamente por el agricultor bajo la dirección del agente de cambio. Cada agente de cambio atenderá cinco comunidades, para que dentro de su tiempo disponible pueda dar atención a una parcela por día durante el trabajo (lunes a sábado), dedicando el día restante para labores de gabinete. Si las comunidades fueran muy grandes se organizarían los clubes que fueran necesarios. Cada club deberá formarse con un mínimo de diez miembros para justificar el esfuerzo que implica desarrollar la actividad de validación.

Los insumos requeridos serán suministrados por el programa, y la tierra y la mano de obra por el agricultor; sin embargo, el programa contará con un fondo que permita cubrir el pago de jornales en situaciones de emergencia. Los agentes de cambio, que serán los agentes de extensión y de crédito agrícola de la región, actuarán bajo la coordinación de uno de los miembros del grupo de investigación. Estos técnicos, unidos a los agricultores involucrados, formarán el equipo de validación, tal como se muestra en la Figura 2.

Toda actividad podrá ser considerada como un experimento de dos tratamientos (la alternativa y la tecnología del agricultor) y un número de repeticiones que será igual al de las comunidades involucradas.

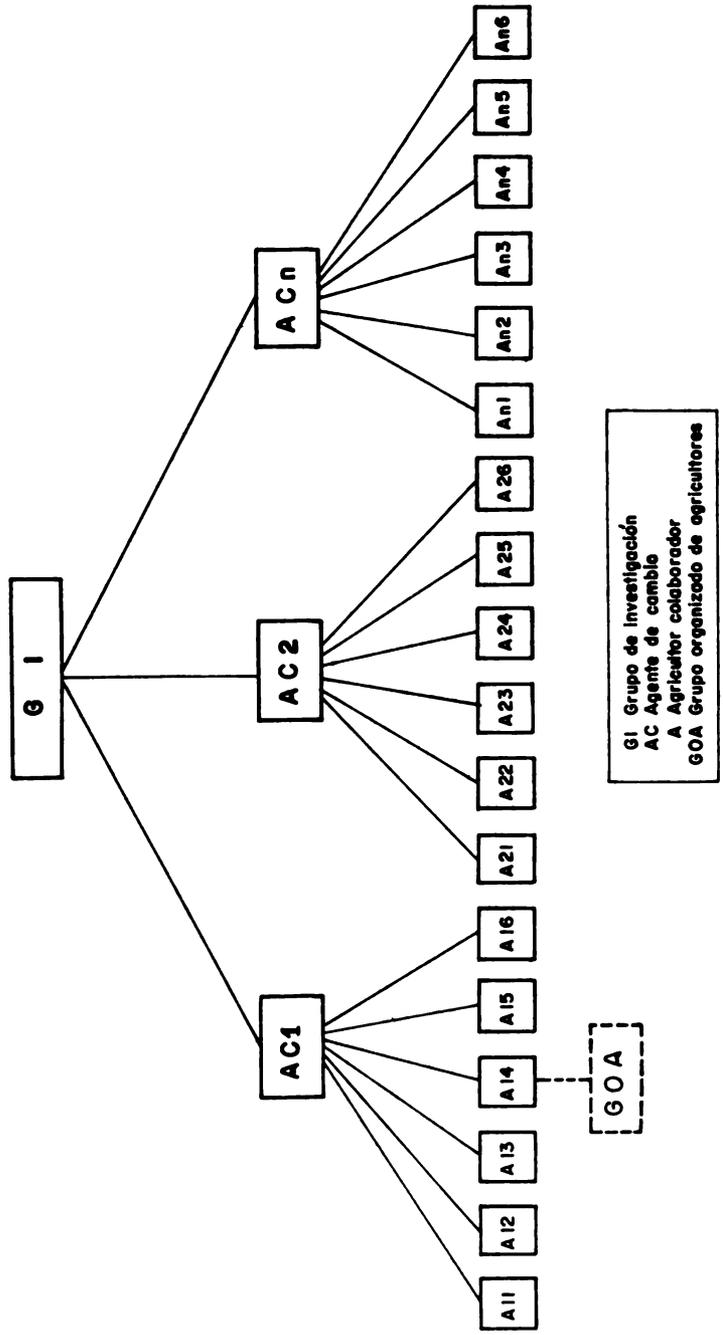


Figura 2. Organigrama de la fase Transferencia de Tecnología

1.2 Cronología de las actividades del equipo

A continuación son señaladas en orden cronológico, las principales actividades requeridas para desarrollar el proceso de validación:

- a. Reunión entre el grupo de investigación y los agentes de cambio de la región objeto de estudio, para establecer las bases de la acción cooperativa (mes 5, año 1).
- b. Selección de las comunidades agrícolas donde habrá de desarrollarse la actividad de validación (mes 5, año 1).
- c. Identificación de los directivos de los clubes agrícolas correspondientes para seleccionar al colaborador (mes 5, año 1).
- d. Motivación de los agentes de cambio y de los agricultores directivos de los clubes, mediante charlas informales y visitas a los campos experimentales (meses 6 y 10, año 1).
- e. Elaboración del programa de trabajo (mes 1, año 2).
- f. Integración del equipo de validación (mes 2, año 2).
- g. Seminario de uno o dos días para presentar y discutir las características de la alternativa tecnológica propuesta (mes 2, año 2).
- h. Adiestramiento a los agentes de cambio y a los agricultores colaboradores, sobre la naturaleza y manejo de la alternativa tecnológica propuesta y sobre los procedimientos de recolección de los datos requeridos para la evaluación, mediante el uso de ayudas audiovisuales y demostraciones simuladas (mes 3, año 2).
- i. Localización y medición de los campos donde habrán de instalarse las parcelas de validación (mes 4, año 2).
- j. Muestreo y análisis de suelos para reconfirmar los requerimientos de fertilización (mes 4, año 2).
- k. Preparación y distribución de los materiales requeridos (mes 5, año 2).
- l. Instalación de las parcelas, con ayuda de algunos de los miembros del club que estuvieran interesados (mes 5, año 2).

- m. Visitas periódicas del grupo técnico (agente de cambio: semanal; grupo investigación: quincenal) para la recolección de los datos de evaluación y para dar el apoyo logístico necesario (meses 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12, año 2).

Los datos requeridos serán sobre el comportamiento agronómico (rendimiento) y sobre costos de producción.

2. Retroalimentación

Con esta actividad, que es complementaria de la anterior, se completa el primer ciclo del sistema general y se inicia el siguiente, como parte del proceso dinámico emprendido para la búsqueda gradual de las mejores soluciones. Se considera que su ejecución permitirá sistematizar la recolección y el flujo de la información de campo sobre la situación de la problemática y mejorar los modelos de solución mediante los ajustes o cambios que sean considerados necesarios. Si esto último no fuera necesario, la alternativa quedaría automáticamente validada.

Los objetivos específicos perseguidos con esta actividad son los siguientes:

- a. Determinar el grado de aceptación de la alternativa tecnológica en proceso de validación.
- b. Identificar las causas que restrinjan el comportamiento esperado y el grado de aceptación de la alternativa tecnológica propuesta.
- c. Confirmar o cuestionar la aplicabilidad inmediata de dicha alternativa.

2.1 Procedimientos

La actividad de retroalimentación se inicia en el inciso m) del procedimiento indicado en la actividad de validación.

La observación periódica de las parcelas y el trato continuado con los agricultores colaboradores, permitirá al agente de cambio recolectar la información requerida para el logro de los objetivos perseguidos. A tal efecto, se procederá de la siguiente manera:

- a. Se hará circular encuestas de opinión (2 por cosecha) entre los agricultores colaboradores, mediante formularios especiales (meses 6, 8, 10 y 12, año 2).
- b. Envío de información a la fase de Diseño, vía fase de Diagnóstico y fase de Prueba de Tecnología, para el análisis e interpretación final de los resultados (meses 6, 8, 10 y 12, año 2). En cada envío, el agente de cambio incluirá sus observaciones personales.

PROYECTO CATIE/ROCAP SISTEMAS DE PRODUCCION PARA FINCAS PEQUEÑAS. NICARAGUA.

Pedro Romero*

INTRODUCCION

Las actividades de validación dentro del Proyecto CATIE/ROCAP fueron iniciadas en Nicaragua en febrero de 1982, con la contratación del Agente de Validación Edgar Berríos y los asistentes de Validación, agrónomos Oscar Moreno, Domingo Rivera y José Luis Briones. El cargo de Residente de ROCAP en Nicaragua fue ocupado durante 1980, 1981 y enero de 1982 por Roberto Arias, que a partir de febrero del mismo año pasó a ocupar el cargo de residente de FIDA en Estelí; fue reemplazado como residente de ROCAP por Pedro Romero a partir de febrero de 1982.

Debido a que las alternativas tecnológicas que actualmente se están validando fueron generadas en los años 80 y 81, una parte de los comentarios y sugerencias expresadas en el presente documento han sido vertidos por el residente anterior y la contraparte nacional, que son los técnicos que han trabajado durante mayor tiempo en el Proyecto. También son incluidos comentarios y sugerencias del actual residente con las limitaciones del caso, ya que, tal como se aclara, éste comenzó a trabajar en el Proyecto cuando ya se habían generado las alternativas tecnológicas y se iba a iniciar la validación.

I. CONSIDERACIONES GENERALES

Expectativas

Una vez concluida la etapa de generación de alternativas tecnológicas, la fase siguiente es la Validación o verificación de la tecnología en parcelas semicomerciales manejadas por el agricultor. En esta fase, el investigador espera ser retroalimentado por validación, de tal forma que reciba continuamente información acerca del comportamiento de las alternativas tecnológicas generadas. El investigador espera que la validación logre detectar cuál o cuáles cambios tecnológicos, desde el punto de vista agronómico, no se comportan en la forma prevista

* Técnico Residente en Nicaragua, Proyecto CATIE/ROCAP.

en investigación y, sobre todo, espera información acerca de las causas de este comportamiento diferente; ello le servirá para reorientar y rediseñar su investigación, a fin de resolver los problemas encontrados. Esas causas son de origen diverso y pueden estar relacionadas con variedades, tipo y dosis de agroquímicos, condiciones de suelo, clima, etc.

El investigador también espera que la validación genere información acerca de niveles de adopción relacionados con aspectos socioeconómicos, ya que una adopción pobre o nula originada por dichos aspectos obliga a cambios importantes en la investigación y, en algunos casos, al abandono de toda una línea o fuente de trabajo.

Agronómicamente se esperaba que las alternativas propuestas tuvieran un comportamiento satisfactorio en Validación, variando dicho comportamiento bajo condiciones limitantes de suelo (profundidad, drenaje) y/o clima. Se esperaba que las limitaciones de mayor importancia para la adopción estarían centradas alrededor de aspectos socioeconómicos, tales como fluctuación de precios y nivel de ingresos del agricultor promedio de la zona.

Situación actual

Actualmente la validación ha confirmado, desde el punto de vista agronómico, el comportamiento satisfactorio de las alternativas tecnológicas propuestas en maíz y tomate, ya que el frijol de postrera no ha completado su ciclo de desarrollo. La información generada hasta el momento es preliminar, ya que falta información relacionada con frijol de postrera. Se espera que los niveles de adopción relacionados con aspectos socioeconómicos puedan ser indicados por validación cuando ya esté precesada toda la información generada. Se sugiere enfatizar en este aspecto, particularmente en el caso del cultivo del tomate.

Responsabilidades

Inicialmente no fueron definidas en forma concreta las responsabilidades del residente en las actividades de Validación. De acuerdo con orientaciones muy generales del residente anterior se estableció que la responsabilidad principal del residente en cuanto a validación estaría limitada a cuestiones administrativas y funciones de coordinación y apoyo. Predominó la concepción de que el residente debía dedicar la mayor parte de su tiempo a la planificación, ejecución y supervisión de las alternativas tecnológicas, así como también al fortalecimiento de las relaciones con las instituciones nacionales y debía tener un conocimiento muy general de las actividades de extrapolación.

En setiembre de 1982 fueron definidas en forma general las responsabilidades del residente; se planteaba una mayor participación en validación, cuando ya había transcurrido, obviamente, un tiempo considerable desde el inicio de las actividades.

De acuerdo con la experiencia acumulada a lo largo del desarrollo del Proyecto, se considera que es necesaria una mayor participación del residente en las actividades de validación, de forma tal que se involucre en la planificación y supervisión, además de las cuestiones administrativas, organizativas y de apoyo. Esta participación en la planificación y supervisión se considera muy importante, ya que permitirá una interacción y retroalimentación continua entre investigador y validador, así como también la consolidación de equipos de trabajo.

Retroalimentación

La retroalimentación en general ha sido muy pobre, debido en parte a una débil interacción entre investigación y validación, y a que la información generada hasta el momento es muy poca, ya que únicamente se tienen resultados de maíz y tomate de primera.

A grandes rasgos, y en forma muy amplia, se puede afirmar que las opciones tecnológicas generadas se han comportado satisfactoriamente, o sea de acuerdo con los resultados experimentales, con algunas excepciones; por ejemplo, han sido detectados nuevos factores limitantes en una localidad, como ataque de insectos y mala cobertura de mazorca de maíz. También se puede afirmar que la validación indicó la necesidad del combate químico de malezas, en forma racional, ya que a pesar de que el uso de quemantes (Gramoxone)* es corriente, hay fallas en su manejo.

En los planes de investigación del año 1983 se ha considerado incluir ensayos de Combate Químico de Malezas y evaluación de variedades de maíz con mejor cobertura de mazorca, como una respuesta a la retroalimentación.

En lo sucesivo debe fortalecerse la interacción investigador-validador, como una manera de mejorar la retroalimentación, a la cual debe dársele más importancia como un elemento de juicio muy valioso para planificar la investigación.

II. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA METODOLOGIA DE VALIDACION

La situación actual del Proyecto -no se han evaluado los resultados de maíz y tomate de primera, ni procesado las encuestas- no permite tener una concepción clara acerca de las ventajas y desventajas de la metodología de validación. En forma preliminar únicamente se pueden hacer los comentarios que siguen. La metodología de validación parece ser adecuada para:

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

- a. Motivar y fortalecer la participación conjunta de investigadores y extensionistas en todas las actividades del Proyecto.
- b. Permitir una visión y un conocimiento más complejo del proceso investigación-validación-transferencia.
- c. Favorecer una comunicación y retroalimentación continua entre investigadores y extensionistas.
- d. Detectar niveles de adaptación que tienen origen en aspectos socioeconómicos, a través de encuestas y evaluación de los resultados.

En forma preliminar, parece que la metodología de validación no ha funcionado adecuadamente debido a las siguientes limitaciones:

- a. Inicio tardío de la capacitación del personal en comunicación y extensión.
- b. Inicio tardío de la capacitación del personal y de los agricultores en la transmisión y evaluación de los mensajes.
- c. Falta de definición concreta de las variables a medir, así como también de la forma de medición.
- d. Fallas en la supervisión de las parcelas y en las visitas a los agricultores para hacer un seguimiento más continuo.
- e. Poca o ninguna experiencia del personal de validación en la metodología a desarrollar y en comunicación y extensión.

Como puede observarse, la mayor parte de lo apuntado corresponde a fallas de carácter organizativo y de preparación previa para la aplicación de la metodología y no a la metodología en sí, ya que se considera que dicha metodología, desarrollada en forma ordenada y con la debida información y preparación para cada una de sus etapas, funcionaría satisfactoriamente.

III. CONTACTO CON LOS EXTENSIONISTAS

Los contactos con extensionistas se han hecho a través de reuniones formales, en las cuales se ha expuesto el Proyecto, sus alcances y estado actual, visitas a sitios experimentales y parcelas de validación, así como también a través de días de campo.

Por medio de esta serie de actividades se esperaba motivar a los extensionistas para que participaran directamente en todas las actividades relacionadas con investigación y validación/transferencia, al menos en algunas de las parcelas establecidas. Esto no fue posible debido a la escasez de personal, falta de apoyo logístico y también en parte a cambios continuos en los niveles de dirección y estructuras de MIDINRA-Matagalpa que se refleja en inestabilidad del personal.

Para mejorar la interacción con los extensionistas se sugiere:

- a. Mantener una comunicación continua con las estructuras centrales de dirección (relacionadas con investigación y extensión) y sobre todo regionales, especialmente la Dirección de Reforma Agraria. Esta comunicación debe garantizar que la institución nacional se mantenga informada de todas las actividades del Proyecto, incluso las de planificación. Al mismo tiempo se espera que esta actividad permita conocer los planes de desarrollo agropecuario, las áreas prioritarias, así como también los cambios en los niveles de dirección (de las instituciones nacionales), lo que contribuiría a facilitar y racionalizar la planificación.
- b. Tratar de coordinar el establecimiento de parcelas de validación e investigación con la actividad normal de los agentes de extensión, de manera que se facilite su integración a las actividades del Programa.
- c. Tratar de establecer, en lo posible, parcelas de validación e investigación en áreas o fincas trabajadas o pertenecientes a cooperativas agropecuarias, para tratar de ampliar la proyección y difusión entre extensionistas y agricultores.
- d. Promover capacitación del personal nacional que trabaja en extensión, sobre todo en metodología de trabajo utilizada en el Proyecto.

PROYECTO DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION PARA FINCAS PEQUEÑAS EN HONDURAS.

Róger Meneses*

INTRODUCCION

El desarrollo de la fase de Validación dentro del Proyecto ha constituido el filtro que permite dejar a un lado mucha información que no es relevante en el momento actual. El resultado de ese proceso es la información útil, con mayores posibilidades de éxito cuando es manejada por el agricultor.

Esta fase de Validación es considerada como la última etapa de la fase de Investigación y, por qué no, la primera etapa de la fase de Transferencia. En tal sentido, se podrá saber si una tecnología dada, al ser manejada por el agricultor, tendrá posibilidades de adopción o será rechazada. De ese modo, el investigador sabrá si la tecnología debe regresar a nueva investigación o si podrá continuar su camino hacia el extensionista agrícola.

Muchos programas de investigación agrícola en América Latina no salen del círculo de los experimentos; los extensionistas definen tecnologías para los agricultores con base en la experiencia adquirida y la que logran aprender de los investigadores. Estos, por su parte, no se atreven a definir alternativas a probar con agricultores por temor a que ellas fracasen.

Ese temor posiblemente esté fundamentado en pruebas anteriores, en las cuales se ha intentado introducir alguna práctica aislada dentro del sistema de producción del agricultor, la cual no ha funcionado precisamente por eso: porque no se tomó en cuenta todo el sistema.

Personal Técnico

Ingeniero Róger Meneses R.	Residente de CATIE en Honduras
Ing. Jorge H. Salgado G.	Agente de Validación en Honduras
Ing. Gerardo Petit A.	Agente de Extrapolación en Honduras

* Ingeniero Agrónomo, Técnico Residente del CATIE en Honduras.

Per. Agr. Luis M. Pineda	Auxiliar de Validación en Honduras
Per. Agr. Ramón Mercado	Auxiliar de Validación en Honduras
Per. Agr. Catalino López	Auxiliar de Validación en Honduras
Ing. Mario Sáenz	Coordinador Asistente Proyecto Validación, DVP
Ing. Emilia Solís Q.	Comunicador Proyecto Validación
Dr. Luis Navarro	Coordinador Proyecto Validación

Áreas determinadas para desarrollar el Proyecto

La Secretaría de Recursos Naturales (SRN) es la institución nacional encargada de dirigir las políticas agropecuarias del país.

El Programa Nacional de Investigación Agrícola (PNIA) es la sección de la SRN responsable del desarrollo del Convenio con el CATIE.

De acuerdo con las prioridades determinadas por el PNIA, fueron señaladas áreas de agricultores de escasos recursos en las zonas que en 1978 eran consideradas como de prioridad uno, aunque posteriormente esas prioridades cambiaron.

Las zonas designadas en 1978 para desarrollar el Convenio fueron El Rosario y Palo Pintado, en Comayagua, y La Esperanza, en Intibucá.

El Rosario

Esta zona se encuentra localizada a 20 km de la ciudad de Comayagua, a una altura de 550 msnm.

Los suelos del área se caracterizan por su relieve ondulado y terrenos de ladera con pendiente pronunciada. Estos últimos han sido explotados hasta el punto de que la erosión ya ha dejado sus huellas imborrables. Los suelos de pendiente ondulada y planos poseen una buena fertilidad natural, que se ha agotado progresivamente con el correr del tiempo.

El clima es cálido y la precipitación es escasa; en los meses de junio y octubre se presentan los extremos mayores de la curva bimodal.

El sistema de cultivo predominante es la siembra de maíz en mayo y el frijol en setiembre, en medio de los tallos doblados de maíz.

Palo Pintado

Es una localidad dentro del Valle de Comayagua, aproximadamente a 10 km de la ciudad.

Se caracteriza por sus terrenos planos y semi-ondulados, de muy buena fertilidad natural; en ellos predomina el sistema

de producción de maíz y maicillo, sembrados con las primeras lluvias.

El clima es cálido y la precipitación bimodal se concentra normalmente en los meses de junio y octubre.

La localidad de La Paz dentro del mismo Valle de Comayagua presenta características similares a las de Palo Pintado.

La Esperanza

La Esperanza, en Intibucá, se encuentra en la parte alta del país, a una elevación de 1 800 msnm.

Los suelos del área están caracterizados por su diversidad; en general la mayor parte posee una baja fertilidad natural.

El clima es templado y la precipitación tiene una mejor distribución con respecto a las áreas mencionadas anteriormente.

El sistema de cultivo predominante entre los agricultores de escasos recursos es la siembra simultánea de maíz y frijol voluble en mayo.

Entre agricultores con mayor disponibilidad de recursos y con acceso al crédito, el cultivo de papa y otras hortalizas como el repollo son los sistemas dominantes.

Relación entre la SRN y el CATIE

El Convenio entre la SRN y el CATIE para el desarrollo del Proyecto CATIE/ROCAP se firmó en 1975.

El Dr. Robert Hart fue nombrado técnico residente en Honduras, por parte del CATIE, y tuvo como sede la región Norte, hasta el año 1977.

El PNIA sufrió una reestructuración, a raíz de la cual se creó la Unidad Central en Comayagua y se solicitó al CATIE el traslado del técnico residente en San Pedro Sula a Comayagua. El Dr. Rafael De Lucía sustituyó al Dr. Robert Hart.

El Dr. De Lucía inició sus actividades en el área de San Jerónimo, trabajando básicamente en el cultivo de arroz. Fueron realizadas sobre todo pruebas de fertilización, aunque también se trabajó con cultivares y otros componentes.

En 1978 el Dr. Nicolás Mateo sustituyó a De Lucía; concentró su actividad en El Rosario, Palo Pintado y La Esperanza, que fueron las áreas indicadas por la SRN, como ya se mencionó. En aquel momento se consideró, desde el punto de vista político, que La Esperanza era un área importante y de gran potencial.

La zona de El Rosario fue considerada especial por sus condiciones difíciles para el desarrollo del programa de capacitación de la Unidad Central. Varios técnicos de instituciones que apoyaban la Unidad Central (CATIE, CIID, Fundación Rockefeller y otros) terminaron progresivamente sus Convenios y se trasladaron a otras regiones u otros países. El CATIE quedó solo en el área; hasta la fecha se mantiene ahí, con el fin de que el Convenio cumpla con una de sus metas: producir una alternativa para El

Rosario. En las áreas de Palo Pintado, La Paz y La Esperanza también se producirá una alternativa.

Estructura general de investigación agronómica de la SRN

En enero de 1978 el PNIA presentó ante el Ministro de Recursos Naturales un plan de reestructuración, a raíz del cual el proceso de generación de tecnología de la SRN tomó el esquema actual.

Los elementos principales de la nueva estrategia son los siguientes:

1. Investigación interdisciplinaria orientada hacia el agricultor.
2. Fortalecimiento de la red de estaciones experimentales.
3. Un fuerte programa de capacitación del personal.
4. Explotación de las oportunidades de vincularse con otras instituciones de desarrollo e investigación agropecuaria.

La reorganización y orientación propuestas para el PNIA están enfocadas hacia la investigación a nivel de finca con participación del agricultor.

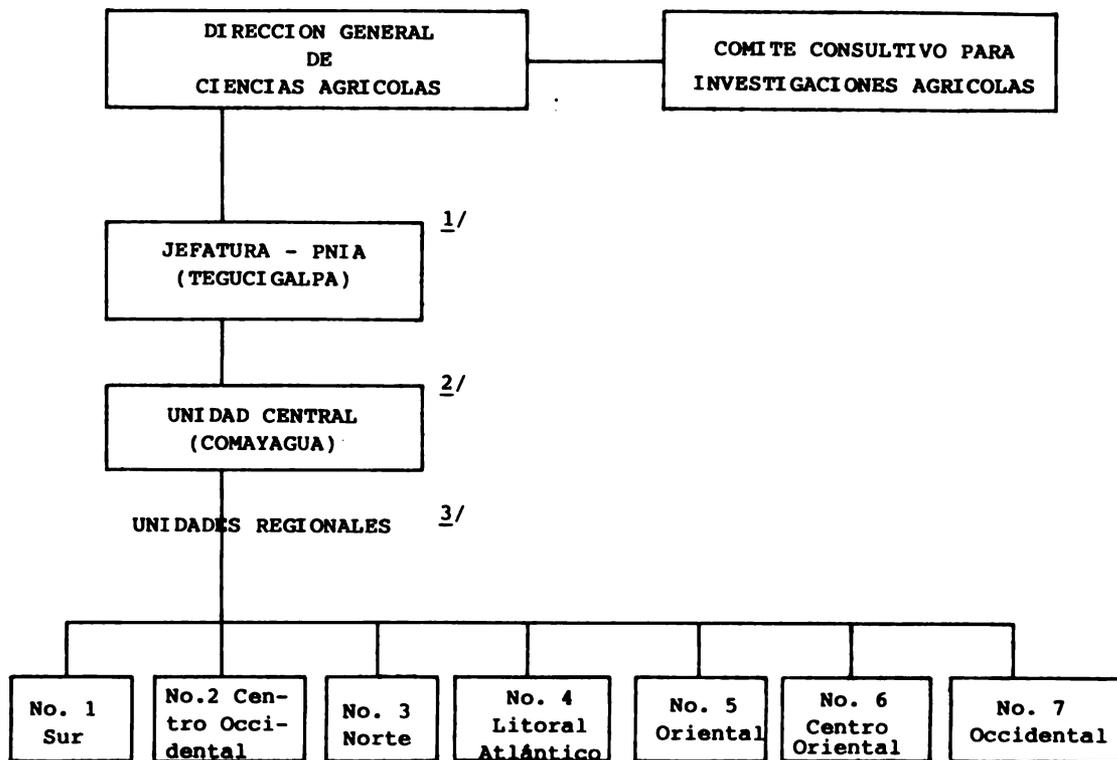
Las unidades que constituyen el PNIA (Fig. 1) son:

1. Unidades Regionales
2. Unidad Central
3. Jefatura

La Unidad Regional (Fig. 2) consiste en una estación experimental, en relación estrecha con la Dirección Agrícola Regional (DAR). Cada Unidad cuenta con dos equipos técnicos. Uno se dedica a la investigación de sistemas de producción, responsable de los trabajos en fincas de agricultores; este equipo está encargado de la identificación de sistemas y problemas o factores limitantes de su desempeño, de la orientación de la investigación en la estación experimental y de la evaluación de sistemas mejorados. El otro equipo técnico está localizado en la estación experimental y es responsable por el desarrollo de componentes mejorados para los sistemas.

Este nuevo enfoque orientó la investigación agrícola hacia la búsqueda de alternativas tecnológicas para agricultores de escasos recursos económicos. Sin embargo, no se adoptó el enfoque de sistemas de producción en su totalidad y continúa la investigación por cultivos y por disciplinas.

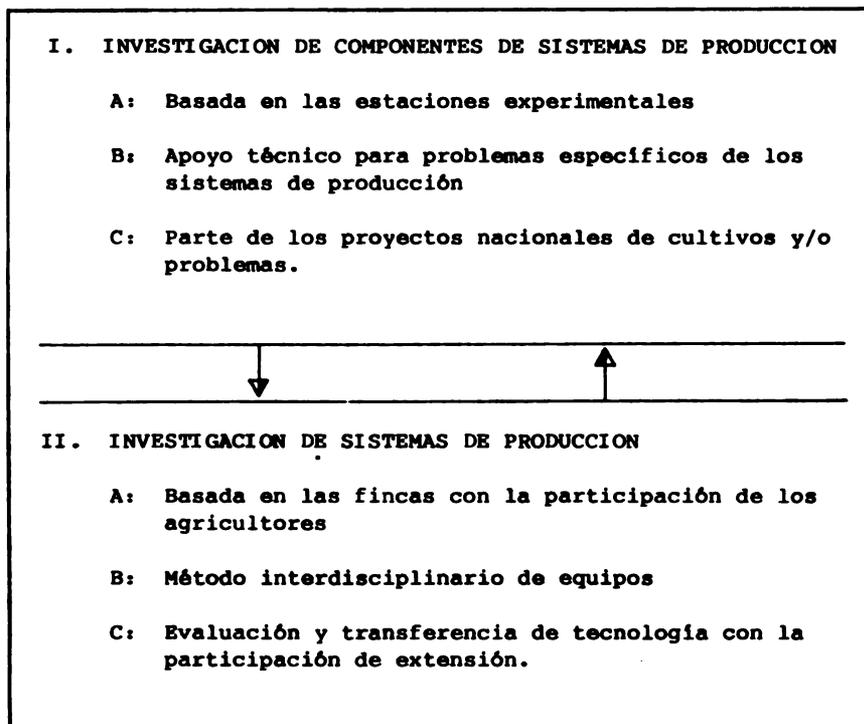
Debe subrayarse que la investigación en el campo del agricultor conlleva una alta interacción con los factores ambienta-



- 1/ La Jefatura es la sede administrativa del PNIA y está ubicada en la SRN en Tegucigalpa.
- 2/ Esta Unidad Central está ubicada en Comayagua y tiene una función nacional para la capacitación, investigación y apoyo a la investigación.
- 3/ Ver Figura 2.

Fuente: Honduras, Secretaría de Recursos Naturales. La Investigación Agropecuaria en Honduras. Tegucigalpa, D.C. 1978. 27 p.

Figura 1. Sistema reorganizado propuesto para la investigación agropecuaria nacional.



Fuente: Honduras. Secretaría de Recursos Naturales. La Investigación Agropecuaria en Honduras. Tegucigalpa, D.C. 1978. 27 p.

Figura 2. La unidad regional.

les. Por ello, la investigación en la estación experimental continúa y apoya a la investigación en fincas a través de la producción de información experimental, que requiere un mejor control de los factores evaluados.

Es decir, la metodología de investigación agrícola de la SRN es muy similar a la del Proyecto CATIE/ROCAP, pues se originó tomando como base varias metodologías que estaban en desarrollo hacia los años 1978-79, entre ellas la del ICTA en Guatemala, la del CATIE en Turrialba (Costa Rica) y las de otros países del área.

La falta de recursos, sobre todo, no ha permitido que el potencial total de dicha metodología se haya explotado en toda su magnitud. Es necesario el aporte de recursos de organismos internacionales para que se desarrollen algunas etapas que se encuentran bloqueadas, como la de Validación o prueba con agricultores de las alternativas mejoradas que se hayan generado.

La Unidad Central estuvo ubicada en la DAR (Comayagua) y tuvo responsabilidades a nivel nacional para la capacitación en servicios y apoyo a la investigación. Estuvo constituida por técnicos nacionales y por técnicos extranjeros de organismos internacionales de apoyo a la investigación agrícola. Por diversos motivos, poco a poco fue debilitándose hasta desintegrarse y cancelarse cuando se eliminó el programa de capacitación.

Líneas de investigación en la fase de prueba y evaluación de componentes y cambios producidos en el Proyecto CATIE/ROCAP-SRN

Las líneas de investigación que fueron definidas en la fase de prueba y evaluación de componentes varió en función del Residente de turno y de las propuestas formuladas por la SRN cuando se solicitó cambio de sede para el Proyecto; a la postre, ello obligó a cambiar de sede al Residente.

Al cambiarse la localidad, nuevos sistemas de cultivo hicieron variar las líneas de investigación y, en consecuencia, la evaluación de los componentes incluidos.

A continuación se hace un recuento de la investigación realizada y son descritas las líneas de investigación definidas para cada uno de los períodos en que hubo nuevo residente.

Recuento de la investigación en la fase de diseño y evaluación del Proyecto desde 1975

Período:	1975-1978
Región:	Nordoccidental: Yojoa, Guaymas, Cuyamel, Depto. de Cortés
Residente del CATIE:	Dr. Robert Hart Dr. Rafael De Lucía

Las actividades desarrolladas en la zona fueron iniciadas con una encuesta preliminar en febrero de 1976. También fueron realizadas encuestas para identificar sistemas de cultivo, de carácter nutricional, de almacenamiento y manejo de cosechas, de preparación de suelos y estudios de caso.

Los sistemas de cultivo identificados y las alternativas propuestas son presentados en la Figura 3. Los sistemas predominantes fueron siete, de los cuales arroz-frijol; maíz-maíz y maíz + ayote son los más importantes.

Las alternativas propuestas a los dos primeros sistemas fueron maíz + arroz, seguido de frijol de costa o vigna y maíz-vigna seguido de maíz.

Para llegar a proponer estas alternativas fueron requeridos tres años de experimentación, que incluyeron 12 experimentos con el sistema maíz + arroz-vigna y seis experimentos en el sistema maíz/vigna-maíz.

Los sistemas de cultivo incluidos, el tema de los experimentos, número de tratamientos, repeticiones, agricultores y localidad son presentados en el Cuadro 1.

Para los 18 experimentos en las alternativas mencionadas fueron realizadas 736 parcelas experimentales; fueron involucrados 10 agricultores y una estación experimental, en la que fueron cosechadas 460 parcelas.

Con la información recabada en la fase experimental fueron preparados dos documentos, uno para cada alternativa. Estas alternativas no fueron validadas, pues en el momento de hacerlo surgió la reestructuración de la SRN y el Residente de CATIE -que en esa época era el Dr. Rafael De Lucía- fue solicitado para formar parte de la Unidad Central de Comayagua en 1978. El Dr. Rafael De Lucía concluyó el trabajo iniciado en la Región Norte por el Dr. Robert Hart e inició las actividades del Proyecto en Comayagua hasta julio de 1979.

Período: 1978-1979

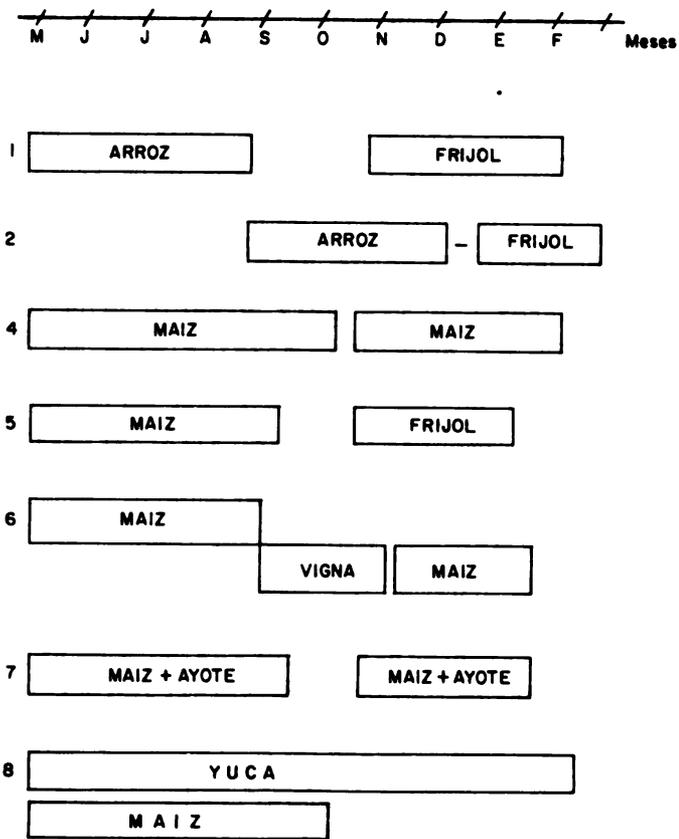
Regiones: Nordoccidental, Depto. de Cortés
Centro-occidental, Depto. de Comayagua

Localidades: San Jerónimo, El Rosario,
Lejamaní, Cane y La Paz.

Residente del CATIE: Dr. Rafael De Lucía

Al formar parte de un grupo de técnicos nacionales con apoyo de técnicos extranjeros, el Residente de CATIE se vio involucrado en una nueva reestructuración del Programa Nacional de Investigación Agropecuaria (PNIA). Se integró la llamada Unidad Central, cuyo propósito básico fue dar un nuevo enfoque a la investigación agropecuaria con énfasis en la investigación en fincas de pequeños agricultores; ello coincidía perfectamente con la filosofía del Convenio CATIE/ROCAP.

SISTEMA TRADICIONAL



ALTERNATIVA PROPUESTA

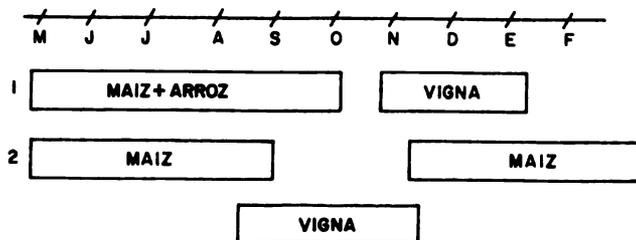


Figura 3. Sistemas identificados y alternativos propuestos en Yojoa, Departamento de Cortes. 1975-1979.

Cuadro 1. Experimentación SRN-CATIE en la región noroccidental (Yojoa y Estación Experimental Guaymas). Durante el período 1976-1979.

Cultivos	Sistema	Año	Ciclo	Tipo	Trat.	Rep.	Obs.	Cultivares	No.en-sayo	Lugar
1 Maíz y Arroz	Monocultivo y Asocio	1976	may-eg.	Arreglo espacial	3	4	NS	M: Criollo A: Cica 4	1	Yojoa
2 Maíz y Arroz	Asociación	1976	jun-oct	Arreglo espacial	12	4	NS: Maíz DS: Arroz	M: H. pit. baja A: Cica 6	1	Guaymas
3 Maíz y Arroz	Asociación	1977	jun-set.	Arreglo espacial	4	14	DS/Lugar NS/Trat.	M: Sintético tux- peño A: Blue Bonnet	4	Yojoa y Guaymas
4 Maíz y Arroz	Asociación	1977	jun-set	Arreglo cronológico	3	4	DS: Maíz DS: Arroz	M: pit. baja A: Cica 6	1	Guaymas
5 Vigna	Monocultivo	1977	jul-set	Varietal	10	4	DS/Culti- vares	Cultivares	1	Guaymas
6 Vigna	Monocultivo	1977	jul-set.	Varietal	20	4	NS/Culti- vares	Cultivares	1	Guaymas
7 Maíz y Vigna	Asociación	1977-78	mey-mar	Arreglo cronol. espacial	4	9	DS/trat.	M: S. tuxpeño F: Criollo V: V54	3	Yojoa
8 Maíz y Arroz	Asociación	1978	jun-oct	Fertiliz. nitrogenada	5	4	DS/Nitróg. NS/Manejo	M: H. pit. baja A: Blue Bonnet	1	Yojoa
9 Vigna y Maíz	Monocultivo y Asocio	1978	ene-may	Varietal, arreglo espacial	16	4	NS: Maíz DS: Vigna	M: Criollo V: Cultivares	1	Guaymas
10 Vigna	Monocultivo	1978	jun-ago	Niveles de fertilizante	10	4	NS: Vigna	V: V-54	1	Yojoa
11 Maíz y Vigna	En relevo	1978-79	jun-ene.	Niveles de fertilizante	10	4	DS: Nitróg. NS: Fosforo	M: H. pit. baja V: V-54	1	Yojoa
12 Maíz y Arroz	Asociación	1979	jun-set.	Varietades/arreglo espac.	12	4	NS: NPK NS/Maíz DS/arreglo DS/Arroz	M: H. pit. baja M2: Sintético T. A1: Blue Bonnet A2: Cica 6	1	Guaymas

TÍTULOS DE LOS EXPERIMENTOS

1. Maíz y arroz en monocultivo e intercalados.
2. Arreglo espacial de maíz y arroz intercalados.
3. El desempeño de diferentes arreglos espaciales de maíz y arroz, intercalados en diferentes ambientes.
4. Arreglo cronológico de maíz + arroz intercalados.
5. Prueba de 10 variedades determinantes de frijol de costa.
6. Prueba de 20 variedades indeterminantes de frijol de costa.
7. Arreglo cronológico / espacial de maíz, frijol y frijol de costa.
8. Niveles y manejo de nitrógeno con el sistema maíz y arroz intercalados.
9. Prueba de 5 variedades de frijol de costa sembrados en monocultivos e intercalado con maíz en dos arreglos de cultivos.
10. Niveles de fertilizante con el sistema frijol de costa en monocultivo.
11. Niveles de fertilizante con el sistema maíz-frijol de costa en relevo.
12. Arreglo espacial y variedades de maíz y arroz intercalados.

Con el Dr. De Lucía fueron iniciados los trabajos de investigación en la región de Comayagua, en las localidades de San Jerónimo, La Paz, Lejamaní, Cane y El Rosario.

Como una de las actividades más importantes de la Unidad Central se implementó un Programa de Capacitación para técnicos nacionales. Para desarrollar esta capacitación fueron escogidas algunas de las localidades mencionadas.

Uno de los requisitos establecidos para el Residente del CATIE en Comayagua fue no realizar ninguna encuesta, debido a que ya se habían hecho muchas y los agricultores no querían contestar más.

Al formar parte de un grupo multidisciplinario, el Dr. De Lucía apoyó la investigación que se programó para San Jerónimo, especialmente en arroz, y para El Rosario en el sistema maíz/frijol de relevo. Dadas las condiciones difíciles para la agricultura (agricultores de escasos recursos y abundante mano de obra), la zona de El Rosario reunió condiciones propias para la capacitación.

San Jerónimo y El Rosario fueron las áreas de influencia del Convenio SRN-CIID-CATIE, que fue administrado por CATIE al principio y luego por la SRN.

Durante el período 1978-1979, fueron realizados en San Jerónimo 16 experimentos que incluyeron 138 parcelas experimentales y cinco agricultores.

Los temas de los experimentos cosechados, el número de tratamientos, repeticiones, agricultores y localidad aparecen en el Cuadro 2.

La información obtenida en los experimentos de este período se presenta en los informes de avance y final entregados al CIID.

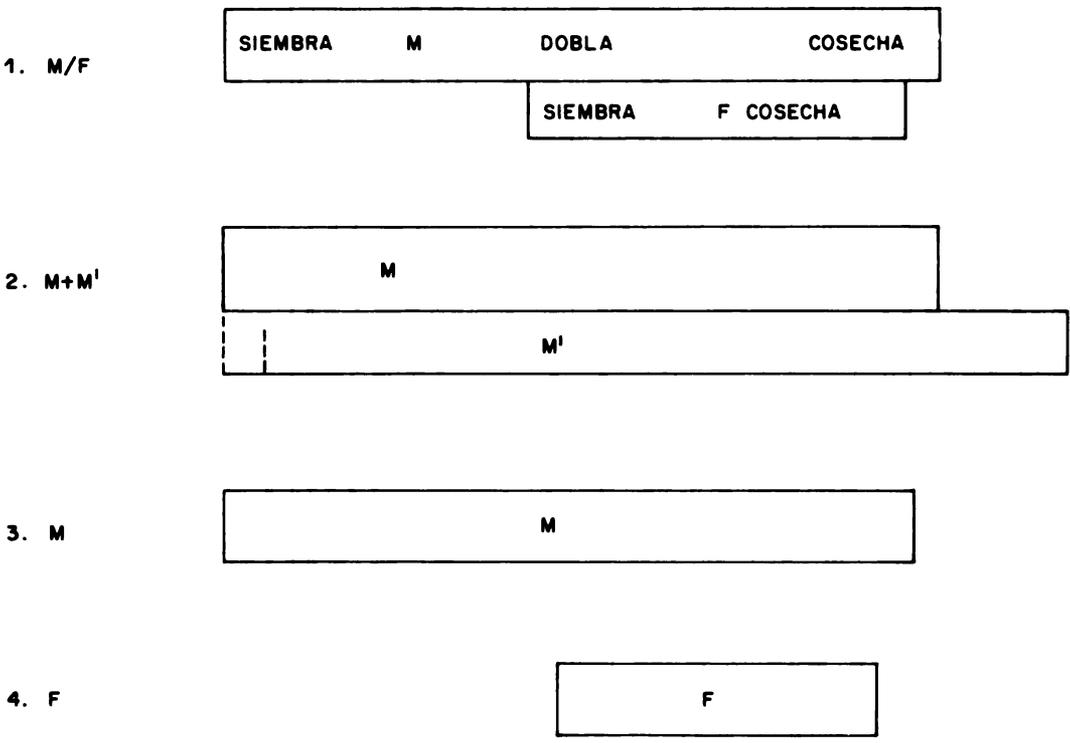
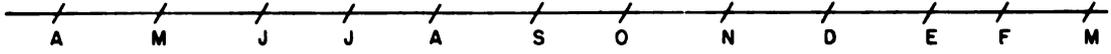
El Dr. De Lucía renunció a su cargo en setiembre de 1979; la investigación en arroz de San Jerónimo quedó bajo la entera responsabilidad de los técnicos de la SRN y así continúa en la actualidad.

Una recopilación de la información generada para San Jerónimo ha sido realizada recientemente. Con la información que se tiene hasta este momento se ha podido describir una alternativa de producción de arroz que podría ser validada el año entrante si el CATIE lo apoyara a través del Convenio con ROCAP, u otro.

En la zona de El Rosario fueron identificados los sistemas de cultivo que aparecen en la Figura 4. De ellos el sistema maíz/frijol en relevo es el más importante.

Los experimentos realizados en este período 1978-1979, los temas investigados, el número de tratamientos, repeticiones, agricultores, y sitios son presentados en el Cuadro 3.

En total fueron realizados 27 experimentos, que incluyeron ocho agricultores y 273 parcelas experimentales durante 1978; seis experimentos, 126 parcelas experimentales y tres agricultores en 1979. La investigación en esta localidad continuó en los años posteriores, explorando en los distintos componentes de tecnología.



En donde: M = Maíz, M' = Maicillo; F = Frijol

Figura 4. Sistemas de cultivo en El Rosario. Región Centro-occidental.

Cuadro 2. Experimentación SRN-CATIE en la zona San Jerónimo, Región Centro Occidental, 1978-1979. Arroz monocultivo.

Experimento	Si- tios	Trat. Rep.	Finca No.	Finca x rend 12 % H kg ha-1	S	C.V.	DMS 5 %	Mejor variedad y/o tratamiento	Observ. Generales
1. Variedades (Regional)	2	10	2	1 (P.A.) 2 (S.A.)	444 370	8 % 8 %	1 004 837	4 444 (7 125) Cica 9 (6 249)	NS /Tr
2. Variedades (Demostrativos)	3	6	2	1 (L) 2 (F)	155 334	6 % 9 %	430 927	Cica 7 (3 969) Cica 9 (4 982)	Variedades introdu- cidas mejor rendi- miento que las cri- o- lias
3. Control de Malezas (Cultivar: Cica 6)	3	5	2	1 (L) 2 (F)	299 693	10 % 16 %	830 1 923	Stem (4 042) Limpia manual (4 987)	NS/Tr con labores de aplicación y limpia.
4. Fertilidad	3	3	2	3 (P.A.) Cultivar 1 (S.A.) Cica 6	1 052 295	20 % 7 %	2 920 818	Limpia manual (7 539) Fórmula a la siembra y urea a 60 días (4 520 kg) NS /Tr	DS/Tr. con labores y sin limpia
5. Insecticida al suelo	5	2	2	(4 meses) 2 (M)	198	7 %	550	Fórmula a la siembra y urea a los 45 días (3 190 kg)	NS/Tr
Observaciones Generales: Poco daño de gallina ciega y carapacho; incidencia de insectos chupadores de granos (F. <i>Pentatomidae</i>). No se midieron poblaciones de insectos.									

P.A. = Piedra Azul; (dieron 2 riegos poseen bomba de agua) (Grupo Campesino)

S.A. = San Antonio; (Grupo Campesino)

F. = Fátima (Grupo Campesino)

L. = Lezama

M. = Marcelino

En todas las localidades se fertilizó, limpias manuales y/o químicas, control de insectos (Volatón) (tecnología intermedia).

Cuadro 3. Experimentación SRN-CATIE en la zona El Rosario, Región Centro Occidental. 1978-1979.

Experimento	Sistema	Trat.	Rep.	Finca Ident.	Rend. kg ha ⁻¹ promedio	C.V.	Mejor variedad y/o tratamiento	Mejor cultivar x general	Obs.
1	Variedades de maíz (8)	6	2	1 - R3	1 657	28,54 †	La Máquina		
				2 - R4	2 388	26,46 †	Tlaltizapan		
				3 - R6	2 093	16,39 †	Tlaltizapan	Tlaltizapan	NS / Tr
				4 - R7	1 743	18,04 †	V. Local	2 373 kg ha ⁻¹	
				5 - R8 ¹	3 024	21,50 †	Tlaltizapan		
2	Variedades de Leguminosas (8)	6	2	1 - R4	330	-	V. Local		
				2 - R6	685	24,68 †	Acacias	Cuarenteño 650 kg ha ⁻¹	NS / Tr
				3 - R7	200	-	Caupí	V. Local	
				4 - R8	320	33,11 †	Caupí	599 kg ha ⁻¹	
3	Variedades de sorgo (6)	5	2	Observaciones generales:					
				No se evaluaron por el alto % de daño de pájaro a la panoja, ya que estos cultivares son más precoces que los cultivares criollos. Además la competencia con el maíz fue limitante, ya que el sorgo se siembra tres semanas después.					
				1 - R4	1 486	18,92 †	Con insect.		
				2 - R6	1 897	6,80 †	Con insect.	CI 2 085	NS / Tr
				3 - R7	2 266	37,34 †	Sin insect.	x	SI 2 072
4	Insecticida al suelo (5)	2	2	4 - R8	2 580	3,83 †	Sin insect.		
				5 - Est.Exp	2 166	12,96 †	Sin insect.		
				Siembra de sorgo o maicillo en franjas de postreza (curvas a nivel) en un lote del agricultor, con el fin de observar el movimiento de suelo (erosión) de las lluvias de primera; además, observar el rebrote luego de la quema.					
6	Conservación de suelos (1)*								

1. Se aplicó un quintal de 12-24-12 ha⁻¹

Los números entre paréntesis () de la primera columna identifican el total de sitios en donde se sembró el ensayo.

* Es de prioridad en la zona fomentar obras de conservación de suelos.

En las localidades de La Paz, Lejamaní y Cane el apoyo dado consistió en asesoramiento a los técnicos nacionales en aspectos de diseño experimental y análisis de la información.

Período: 1979-1981

Región: Centro-occidental, Depto. de Comayagua

Localidades: El Rosario, Palo Pintado,
La Esperanza y Marcala

Residente del CATIE: Dr. Nicolás Mateo

El nuevo Residente entró de lleno a participar en la Unidad Central, en la cual el Programa de Capacitación era uno de los elementos más importantes. Por alguna razón la actividad de campo durante este período se incrementó en el área de La Esperanza; en Comayagua fue menor. En esta última área se continuó trabajando en El Rosario, pues todavía se consideraba como una localidad importante para el Programa de Capacitación. Cuando se canceló la capacitación (1980) esta localidad dejó de tener importancia para la SRN, constituyendo una razón más para que la actividad se aumentara en La Esperanza.

Los experimentos realizados en el período 1979-1981 en El Rosario aparecen en los Cuadros 4 y 5. También son presentados en dichos cuadros los temas o líneas de investigación.

A continuación de cada cuadro se da una descripción de los experimentos.

Cuadro 4. Experimentación SMN-CATIE en la zona El Rosario, Región Centro Occidental. 1979-1980.

Experimento	Sis-tema	Trat.	Rep.	Fincas	Reind. \bar{x} por finca kg ha ⁻¹	DMS	C.V.	Mejor variedad y/o tratamiento x kg ha ⁻¹	Observaciones
1. Variedades de maíz (4)	M/F	4	3	1 (PC) 1	2 102	845	26 %	ICTA B-5 2 800	NS / Tr
				2 (LC) 2	3 871	636	16 %	ICTA B-5 4 386	
				3 (H) 3	4 107	562	25 %	ICTA B-5 4 935	
2. Fertilidad nitrogenada (3)	M/F	Parcelas divididas (4 x 2)	1	N 0 1 412				La Máquina 1 495	NS/Varied. DS/niveles N
				(LC) N30 1 834			19 %	La Máquina 1 908	
(2 variedades)		8	2	N 60 2 605				La Máquina 2 976	
				N 90 3 021				La Máquina 3 723	
3. Fertilidad nitrogenada (1)		B C A	3	N 00 1 267				Var. Criolla	NS / Tr
				N 30 1 396			27 %		
				B 60 1 200				Tra N30 = \bar{x} - 1 1 396 kg ha ⁻¹	

1. PC = Pianos Chicuás

LC = La Comunidad

H = Huertas

BCA = Bloques completos al azar.

Los números entre paréntesis () indican el número de fincas en donde se sembró el ensayo.

Experimento 1. Variedades de Maíz: Hondureño planta baja; compuesto precoz No. 1; ICTA B-5 y la variedad local.

(Poblaciones cultivares introducidos 64 000 (0,5 x 1,00 (3 s por g))
(Población cultivar criollo 46 000 (1 x 1 m (4 s por g))
(Con insecticida al suelo (Aldrín 5 %) 1 lg i.a. ha⁻¹) y Urea al aporque (54,9 kg ha⁻¹).

Experimento 2. Fertilidad. "Respuesta a Nitrógeno de la variedad La Máquina 4 422 comparado con la variedad del agricultor".

NO, N30, N60 y N90 kg ha⁻¹ aplicados al aporque del maíz.

Con Aldrín 5 % a la siembra del maíz

Población La Máquina 65 000 plts ha⁻¹

Población V. Criolla 46 000 plts ha⁻¹

Obs. de las variedades

La Criolla es más resistente a pérdida de plantas principalmente.

La Máquina es más susceptible a pudrición de la mazorca.

La variedad mejorada presentó mayor capacidad de respuesta a N que la criolla.

Experimento 3. Fertilidad. "Respuesta a nitrógeno de una variedad Criolla en terreno cultivado por el agricultor N"

Cuadro 5. Experimentación SRN-CATIE en la zona El Rosario, Región Centro-Occidental. 1980-1981.

Experimento	Sist.	Trat.	Rep.	Pincas	Mejor Trat. Maíz kg ha ⁻¹	Frijol kg ha ⁻¹	Observación maíz	Observación frijol	
1 Fertilidad (fuentes de fertilizantes)	M/F	10	2	1 P.C.	N40 PO (SA) 5 745	No se evaluó	DS/Tr	NS	
				2 2 H	NO P40 4 285	NO-P40 937	NS		
				3 3 L5	N80 PO (SA) 3 718	NO-P40 824	DS/Tr	NS	
2 DXFXV	M/F	8	3	1 LJ	IB5 IX0,5 CF 3 136	VL 1 x 0,5 S.F. 879	DS/Fert. NS/varied. DXF y VXD	NS	
				2 2 PC ₁	"	2 928 IB51 x 0,5 CF1017	NS	NS	
Frijol Charrano			2	3 PC ₂	"	3 423	No se evaluó	DS/Todas las combinaciones	NS

3 Vs x Ds	M + S	10	4	1 P.P.	Este ensayo no fue analizado correctamente (datos de maíz y maicillo). Datos no publicados.				
				2 E.E.	Solamente se cosechó el maíz; el sorgo fue consumido por los pájaros. Datos de maíz no publicados.				

4 Competencia progresiva	M + S	10	4	1 L.P.	Experimento no analizado (faltan datos)				
				2 E.E.	Existen datos no publicados solamente para el maíz, que no han sido analizados.				

PC = Paines Chicuás				PP = Palo Pintado	SA = Sulfato de amonio		SF = Sin fertilizante		
H = Huertas				LP = La Paz	V.L. = Variedad local		D = Densidad		
LJ = La Joya				N = Nitrógeno	IB5 = ICTA B-5		F = Fertilidad		
EE = Estación Experimental				P = Fósforo	CF = Con fertilizante		V = Variedad		

Experimento 1. Fertilidad. "Evaluación de fuentes y niveles de fertilización en maíz + frijol de relevo en tres localidades de El Rosario".

Fuentes: Urea 46 %; Sulfato de Amonio 20,5 % N + 24 % Azúfre y Fósforo P_2O_5 (Superfosfato triple).

10 tratamientos: 1) = 0-0; 2) = 0,40; 3) = 40SA-0; 4) 40 (SA)-40; 5) = 80 (SA)-0; 6) = 80 (SA)-40; 7) = 40(U)-0; 8)=40(U)-40; 9) = 80 (U)-0; 10) = 80 (U)-40

Variedades Maíz ICTA B-5 1 x 0,5 m.

Variedades frijol charrano 0,3 x 0,3

Fertilizaciones: Nitrógeno 50 % a la siembra y 50 % a los 30 días; Fósforo 100 % a la siembra.

Experimento 2. "Ensayo de Densidad x Fertilidad x Variedad en asociación Maíz/F en tres localidades de El Rosario.

Diseño parcelas sub-divididas

8 tratamientos 1) Var. Local (V.L.) 1 x 1 sin fertilizante (SF); 2) Var. ICTA B-5 1 x 0,5 S.F.; 3) VI-B5 1 x 1 S.F.; 4) VL 1 x 0,5 S.F.; 5) I-B5 1 x 1 con fertilizante (C.F.); 6) VL 1 x 0,5 C.F.; 7) V.L. 1 x 1 C.F.; 8)IB5 1 x 0,5 C.F.

Variedad de Frijol Charrano.

Experimento 3. "Ensayo variedades x Densidades en el sistema Maíz + Maicillo (Sorgo)

Variedades de Maíz: H3 (Híbrido tres. El Salvador)

Variedad de sorgo: C.B. (Criollo beto. Honduras)

Variedad de Sorgo: C.L. (Criollo leche El Salvador)

SP (Sorgo Pelotón Honduras)

El ensayo buscaba encontrar la población de maíz que rinde mejor asociándola con las diferentes poblaciones de sorgo.

Experimento 4. "Competencia progresiva en el sistema maíz + sorgo con variedades.

Variedad de Maíz : H3

Variedad de Sorgo : Tortillero y criollo de la zona.

El ensayo tuvo como objetivo evaluar diferentes arreglos cronológicos y espaciales (Monocultivo, asociación siembra simultánea, asociación siembra al aporque) utilizando diferentes variedades.

Cuadro 6. Experimentación SRN-CATIE en la zona Alta de Honduras (Departamentos Intibucá y La Paz). 1980.

Experimento	Sistema	Trat.	Sitio	Rep.	Niveles de NPK	Observaciones
1 Fertilidad y sanidad	Papa-Maiz + frijol	9	1 E.E.	3	3-3-1 22,1 tm ha ⁻¹	En papa: I.B. DS*Tr, DS*/N, DS*P En Maiz: (mazorcas) DS*/N, Frijol resp. a P NS/interacciones. Mayor rend. de papa
2 Fungicidas	papa	15	2 Ymg	2	3-3-1 20,00	En papa: I.B. DS*/N DS*/P Maiz: resp. a P al 2do. nivel NS/interacciones
3 VxDxD	M + F-zanahoria	12	1 E.E.	3	Difolatán (3)33,8	Resultados inconsistentes NS DS/Todas las variedades a excepción de zanahoria - Quiala > Frijol 3 en rend. - a > distancia < rend. de maiz - frijol rindió menos con Quiala - frijol < rend. al bajar población de maiz
4 Fertilidad: Dosis de N y P (fuentes)	M + P	10	1 E.E.	3	2 Marcala 2	Obs. generales: NS para ninguna de las variables N x P significativa DS/rend. maiz (análisis factorial) N1 + P + mayor rend. Y E N2 + P + mayor rend. Y E Tr. N2P2 (urea) = 4.674 kg ha ⁻¹ de maiz Tr. N1P2 (urea) = 965 kg ha ⁻¹ de frijol
5 Fertilidad	P/ zanahoria + repollo	6	1 E.E.	4		Buen comportamiento de la zanahoria y repollo NS para la variable
6 Control químico de tizón en papa	Papa	15	1 E.E.	4	Mejor tratamiento - Ridomil 24,8 tm ha ⁻¹	Dosis alta aumenta 5 tm la prod.
7 Efecto período de descanso	Papa	12	1 E.E.	2		Mejor rendimiento DS*/diferentes lotes (cerca a 25 tm ha ⁻¹) se lograron en lotes en donde de nunca se había sembrado papa y después de 2 años de descanso.
8 "Cero labranza"	M + P	(factorial)	1 Marcala	2		Con limpia y aporque mayor altura y rend. Solo químico menor pudrición de mazorca Glyphosate con limpia y aporque fue mejor NS/interacciones El frijol fue cosechado por el agricultor nes

E.E. Estación Experimental La Esperanza
Ymg Yamaranguilla
I.B. Ingreso biológico

- Experimento 1. "Estudio de fertilidad y sanidad del sistema papa seguido de la asociación Maíz + Frijol"
 Tratamientos 9: N 3 niveles (75, 150, 225 kg ha⁻¹). P₂₀₅ 3 niveles (150, 300, 450 kg ha⁻¹) y K₂₀ 3 niveles (75, 150, 225 kg ha⁻¹) aplicados a la papa.
- Experimento 2. "Evaluación de cuatro fungicidas y tres dosis para control de Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*) en época seca".
 Fungicidas: 3 dosis c/u Dithane, Difolan, Manzate, Ridomil Cycocin.
- Experimento 3. "Variedades x densidades x distancias en maíz asociado con frijol y zanahoria".
 Variedades de maíz: Quiala y criollo 3; con 2 poblaciones c/u: 44 000 y 55 000 pts ha⁻¹ con tres distancias entre hileras (1,0, 1,5 y 2 m). B.C.A. 12 tratamientos.
- Experimento 4. "Efecto de fuentes de dosis de N y dosis de P en el sistema maíz + frijol de altura".
 Fuentes de Nitrógeno: Urea y sulfato de amonio en 2 dosis (45 y 90 kg N ha⁻¹) y 2 dosis de Fósforo (32 y 65 kg ha⁻¹) haciendo un total de 10 tratamientos.
 Variedades de maíz: criollo 3 y frijol milpero.
- Experimento 5. "Fertilización del sistema papa/zanahoria + repollo. Incluyendo micronutrientes y una fuente de sulfato".
 6 tratamientos: 1) 20 qq 12-24-12 mz⁻¹ (testigo agric.)
 2) 20 qq 12-24-12 mz⁻¹ usando fuentes individuales (urea)
 3) 20 qq 12-24-12 mz⁻¹ usando fuentes individuales (SO₄)
 4) T1 + mezcla de micronutrientes (Tratamiento)
 5) T2 + mezcla de micronutrientes (Trat.)
 6) T3 + mezcla de micronutrientes (Trat.)
 Variedad alpha
- Experimento 6. "Control químico de tizón de la papa en la zona alta de Honduras (época lluviosa)".
 Tratamientos (15) con Dithane, Difolatan, Manzate, Ridomil y Daconil, con 3 dosis para cada producto.
 Variedad alpha con fertilización (1 300 kg 12-24-12 ha⁻¹)
- Experimento 7. "Efecto de periodos de descanso del suelo en el rendimiento e incidencia de enfermedades de papa en Honduras".
 Tratamientos (12). Benlate, Agrimicin, PCNB, mezclas para tratamiento de semilla. Se sembró la papa (alpha) en terrenos en donde nunca se había sembrado la papa, con dos años, un año y una semana de cosecha, respectivamente.

Experimento 8. "Cero labranza en el sistema maíz + frijol de altura".

8 tratamientos. Labranza tradicional, gramoxone 4 lt ha⁻¹, glyphosate 3 lt ha⁻¹ y gramoxone + Gliphosato cada uno con dos combinaciones de laboreo: sin limpia y sin aporque y con limpia y aporque.

Varietades de maíz y frijol de la localidad.

Los experimentos realizados en La Esperanza, en 1981, son presentados en el Cuadro 7; a continuación de ese Cuadro se incluye la descripción detallada de los experimentos.

En Palo Pintado, entre 1980 y 1981, fueron realizados cuatro experimentos, que incluyeron 240 parcelas experimentales y dos agricultores (Cuadro 5).

En el Cuadro 8 están descritas las actividades realizadas en 1981; en total se hizo un solo experimento de 24 parcelas en la finca de un agricultor, en Palo Pintado.

En El Rosario, en 1981, se plantó un experimento que se replicó en siete fincas de agricultores, para totalizar 140 parcelas experimentales aproximadamente (Cuadro 8); a continuación del Cuadro se presenta una descripción del experimento.

En resumen, como se comprueba en el Cuadro 9, el total de experimentos realizados en La Esperanza entre 1980 y 1981 fue de 30, el total de parcelas experimentales fue de 629; no se pudo contabilizar con precisión la cantidad de agricultores que participaron, pues aparentemente fueron los mismos en ambos años.

Para describir la alternativa que se está validando en 1982 en El Rosario fueron realizados (entre 1978 y 1982) 53 experimentos, con un total de 758 parcelas experimentales y la participación de 26 agricultores en los cuatro años de experimentación (Cuadro 9).

En Palo Pintado y La Paz, entre 1979 y 1981, fueron realizados 10 experimentos, con una suma global de 320 parcelas (Cuadro 9).

Cuadro 7. Experimentación SRN-CATIE en las zona alta de Honduras (La Esperanza). 1981.

Experimento	Sist.	Trat.	Sitios	Rep.	Observaciones	
1. Variedades	Papa	2	5	3	Mayores rendimiento/localidad NS/variedad en SCA, O, Diamante 36 533 kg ha ⁻¹ en PV alpha 30 483 kg ha ⁻¹ en SCA SM y PV.DS/Variedad en el TY	
2. Control de Tizón	Papa	3	3	3	Con manzate se obtuvo el mas alto rend. en papa de primera y total en las tres localida- des. x Papa 1ra. 29 981 y papa rend. total x 40 348 kg ha ⁻¹ .	DS/Tr (rend. total) en SCA NS en otra localidad.
3. Arreglo espacial x fertilidad	Papa	6	2	3	Mayores rend. de papa total en combinación: Surco sencillo con 20 qq de fórmula (24 292 kg ha ⁻¹) seguido de surco doble con 15 qq (20 276 kg ha ⁻¹)	NS/Tratamiento
4. Fertilidad: dosis y fuentes	Papa	6	1	4	La práctica del agricultor (1 589 kg de fórmula + 324 kg ha ⁻¹ de urea) fue la me- jor con 21 595 kg de papa seguida por la práctica re- comendada (1 286 kg de fórmu- la + 129 kg ha ⁻¹ de urea), que alcanzó 19 562 kg ha ⁻¹ .	DS para rend. total (1a + 2a + 3a) y podridas entre trata- mientos
5. Frecuencias de aplicación de fungicida x va- riedad	Papa	10	2	3	Con 1 y 8 aplicaciones produjo 25 170 kg ha ⁻¹ ; con cero apli- caciones logró 15 360 kg ha ⁻¹ en x entre las 2 localidades.	DS/Tr en la E.E. NS/Tr en El Duraznito.
6. Control de <u>Rhizoc-</u> <u>tonia</u> , trat. de semilla y del suelo	Papa	8	1	2ED 3EE	Testigo (sin trat.) fue el mejor rendimiento,	DS/papa podrida.
7. Variedades criollas de maíz	M + F	6	2	4	Mejores cultivares/lugar QT: criollo 10: 2 980 kg ha ⁻¹ Raque: 2 790 kg ha ⁻¹ Ch:V.local: 3 351 kg ha ⁻¹ Criollo 3: 2 566 kg ha ⁻¹	DS/ rend. maíz y altu- ra de plantas Frijol rend. x 145 kg ha ⁻¹ .
8. Fertilidad dosis de NPK	M + F	5	2	4	Mejor nivel de NPK 47-58-39 kg ha ⁻¹ produjo: 1 232 kg ha ⁻¹ de maíz en x gri.	DS/Tr

SCA = Santa Cruz de Azacualpa
O = Ologocí
SM = San Miguel
PV = Pueblo Viejo
ED = El Durazno
EE = Estación Experimental
QT = Quiaterique
CH = Chiligatoro

- Experimento 1. "Evaluación del rendimiento de dos variedades de papa en cinco localidades de Intibucá. 1981".
Variedades: alpha vs. diamante.
- Experimento 2. "Observación del control de Tizón tardío en tres fungicidas en campo del agricultor. Intibucá. 1981".
Manzate, Ridom, y Dithane
Variedades de papa: alpha en dos localidades y mirka en una.
- Experimento 3. "Evaluación de dos arreglos espaciales y tres cantidades de fertilizante en el cultivo de la papa. Intibucá. 1981".
Surco doble vs. surco sencillo con 15, 20 y 25 qq de 12-24 por mz por cada arreglo con la variedad alpha.
- Experimento 4. "Efecto de seis dosis y fuentes de fertilizante en el rendimiento de papa en el Tablón y Yamaranguila, 1981".
Dosificaciones de 12-24-12; 12-24-0, tratamientos con Ca y Urea al aporque. (6 tratamientos).
- Experimento 5. "Efecto de diferentes frecuencias de aplicación de fungicidas para el control de tizón en el cultivar de papa: alpha, Clon 1 y Clon 2. Intibucá. 1981".
10 tratamientos; fungicida (Dithane M 45)
con diferente frecuencia de aplicación por cada variedad; dos de cero aplicaciones hasta 8 por el ciclo del cultivo.
- Experimento 6. "Control de Rhizoctonia sp en el cultivo de la papa mediante tratamientos de semilla y al suelo. Intibucá. 1981".
Variedad alpha
Tratamiento en desinfección y no al suelo; igual en la semilla con dos fungicidas Benlate y Agallol.
- Experimento 7. "Evaluación de cultivares criollos de maíz, asociados con frijol voluble. Intibucá, 1981".
Variedades: variable local, compuesto intibucano, criollo 10, criollo 3, Quiala y Raque.
- Experimento 8. "Evaluación de cuatro dosis de N, P₂O₅ y K₂O en el desempeño del sistema M + F de altura. Intibucá. 1981".
Este experimento fue sobrepuesto en la milpa del agricultor.
5 tratamientos: (N-P-K) 0-0-0; 11-14-10; 16-29-19, 23-44-29 y 47-58-39.
Variedad de maíz criollo.

Cuadro 8. Experimentación SRN-CATIE en Palo Pintado y El Rosario. 1981.

Experimento	Sistema	Tratamiento	Sitios	Rep.	Observaciones
1 Variedades de maicillo (Palo Pintado)	M + F	6	1	4	San Bernardo afectó rend. maíz y la altura de planta
2 Fertilidad niveles de N (El Rosario)	M/F	8	7	(2 y 3)	Pelotón mejor cult. (2 091 kg ha ⁻¹) DS/V Mejor nivel 40 kg N ha ⁻¹ 2 599 kg ha ⁻¹ de maíz NS/Tr. (fraccionado) el frijol fue cosechado por el agricultor. NS/Tr.

Experimento 1. "Evaluación de seis cultivares criollos de maicillo asociado con maíz en Palo Pintado, 1981".
Variedades de maicillo: V. Local, Guillermina, San Bernardo, Pespire, La Paz Oeste y Pelotón con el maíz criollo de la zona.

Experimento 2. "Efecto de siete niveles de N en la producción de maíz en el sistema M/F El Rosario, 1981".
Urea 46 % fuente de nitrógeno.
Niveles 0 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 kg ha⁻¹, en cinco fincas se procedió a la siembra (10 - 15 días) y 50 % al aporque; en dos se aplicó 100 % al aporque.
Variedad de maíz del agricultor.

Cuadro 9. Número total de experimentos y parcelas experimentales para cada alternativa de producción en tres localidades de Honduras.

M/F La Esperanza	1980	1981	Total	
Experimentos	11	19	30	
Parcelas	324	305	629	
Agricultores	4 (7)	?	?	

M/F El Rosario	1978	1979	1980	1981	Total
Experimentos	27	6	8	12	53
Parcelas	273	126	105	254	758
Agricultores	8	3	3	12	26

M + M Palo Pintado La Paz	1979	1980	1981	Total
Experimentos	6	0	4	10
Parcelas	80	0	240	320
Agricultores	-	-	-	-

Período: 1980-1982

Región Centro-Occidental, Depto. De Comayagua.

Localidades: La Esperanza, Comayagua

Residente en Horticultura: Dr. Alfredo Montes

En setiembre de 1980 el Dr. Montes comenzó a trabajar como horticultor del Proyecto, con sede en Honduras, para agrupar tentativamente a Guatemala, Honduras y El Salvador. Sobre todo debido a razones políticas, debió trabajar básicamente en Honduras. En el Cuadro 10 se presenta una lista de los experimentos realizados durante 1981 y 1982.

Período: 1982-1983

Región: Centro-Occidental, Depto. de Comayagua

Localidades: El Rosario, Palo Pintado, La Paz y La Esperanza.

Residente: Ing. Roger Meneses R.

En febrero de 1982 en Ing. Meneses comenzó sus tareas como Residente en Honduras. El Proyecto se encuentra en sus dos últimos años; correspondió en 1982 hacer la validación de dos alternativas de producción, como se había comprometido el Residente anterior. En vista de ello, la planeación y diseño de experimentos de este año se hizo en torno a las alternativas a validar. La selección de alternativas se hizo luego de revisar la información disponible, incluyendo la de 1981 que recientemente se había analizado.

Se contó con la colaboración de los Ingenieros Petit y Salgado, que participaron en la fase de investigación; previamente se realizaron reuniones en Turrialba, en las cuales participaron los Doctores Mateo y Navarro. Fueron escogidas las tareas que se presentan en la Figura 5. Aunque el compromiso es validar dos alternativas, se están validando las tres (maíz + frijol en La Esperanza, maíz/frijol de relevo en El Rosario y maíz + maicillo en Palo Pintado y La Paz).

Asimismo, se están realizando experimentos en torno a esas alternativas para conseguir información en aquellos aspectos que no se había investigado. Esa información servirá para alimentar las alternativas en validación; de tal modo podría ir mejorándose cada año, evitando que el mensaje que se transmite al agricultor se convierta en una receta estática sin ningún cambio a través del tiempo.

Los experimentos que se llevan a cabo actualmente son presentados en los Cuadros 12, 13 y 14. Son nueve experimentos en

Cuadro 10. Ensayos realizados en hortalizas durante 1981.

Ensayos	Localidad	Zona	No. Cooperadores
Ensayo de observaciones de cultivares de tomate-epoca seca	Comayagua	La Tabacalera	1 Est. Expe.
Ensayo comparativo de seis cultivares de pepino	Comayagua	La Tabacalera	1 Est. Expe.
Ensayo comparativo de 12 cultivares de repollo	Comayagua	La Tabacalera	1 Est. Expe.
Ensayo de observación de nueve cultivares de repollo chino.	Comayagua	La Tabacalera	1 Est. Expe.
Parcelas demostrativas de ocho cultivares de tomate (Sta. Cruz Kada, Sta. Cruz Angela, Sta. Cruz Zapotitán) (Prevalidación)	Comayagua	La Tabacalera	1 Est. Expe.
Ensayo comparativo de 11 cultivares de tomate	Comayagua	La Tabacalera	1 Est. Expe.
Parcela demostrativa de cultivos de tomate cultivar Sta. Cruz con loteros	Comayagua	El Taladro	1 Est. Expe.
Ensayo de observación de tres cultivares de tomate	Comayagua	El Taladro	1
Ensayo de observación de cuatro cultivares de tomate	Comayagua	La Palmerola	1
Ensayo de observación de cultivos de repollo	La Esperanza	Quiaterique	1
Ensayo de observación del cultivo de tomate en época lluviosa (cv. Sta. Cruz Angela)	La Esperanza	Quiaterique	1
Ensayo de observación de cultivares de lechuga	La Esperanza	Quiaterique	1
Ensayo de observación de cultivares de brócoli	La Esperanza	Quiaterique	1
Ensayo de observación de seis cultivares de zanahoria	La Esperanza	Quiaterique	1
Ensayo de observación de cuatro cultivares de remolacha	La Esperanza	Quiaterique	1
Ensayo de observación de tres cultivares de rábano blanco	La Esperanza	Quiaterique	1

Cuadro 11. Ensayos sobre hortalizas a ejecutarse durante 1982, incluyendo localidad y fecha de siembra.

Experimento	Localidad	Fecha de instalación
1. Ensayo de observación de 4 cultivares de tomate	Comayagua	Enero 1982
2. Control cultural y químico de <i>Plutella Xylostoella</i>	Comayagua	Enero 1982
3. Control químico de malezas en cebolla	Comayagua	Diciembre 1981
4. Estudio de la época más favorable de siembra para el cultivo de cebolla	Comayagua	Diciembre 1981
5. Ensayo comparativo de cultivares de repollo	Comayagua	Enero 1982
6. Empleo de tutores en tomate (período seco)	Comayagua	Enero 1982
7. Parcela demostrativa en el cultivo de repollo	Comayagua	Enero 1982
8. Parcelas demostrativas en el cultivo de tomate	Comayagua	Abril 1982
9. Densidad de siembra en tomate	Comayagua	Marzo 1982
10. Estudio del efecto residual de herbicidas en el cultivo de maíz	Comayagua	Mayo 1982
11. Ensayo comparativo de 4 cultivares de repollo	La Esperanza	Diciembre 1982
12. Ensayo comparativo de 4 cultivares de lechuga	La Esperanza	Enero 1982
13. Ensayo de observación de 4 cultivares de zanahoria	La Esperanza	Mayo 1982
14. Ensayo de observación de cultivares de apio	La Esperanza	Enero 1982
15. Ensayo de observación de cultivares en remolacha	La Esperanza	Mayo 1982
16. Efecto residual de herbicidas en papa en los cultivos alternativos propuestos	La Esperanza	Mayo 1982

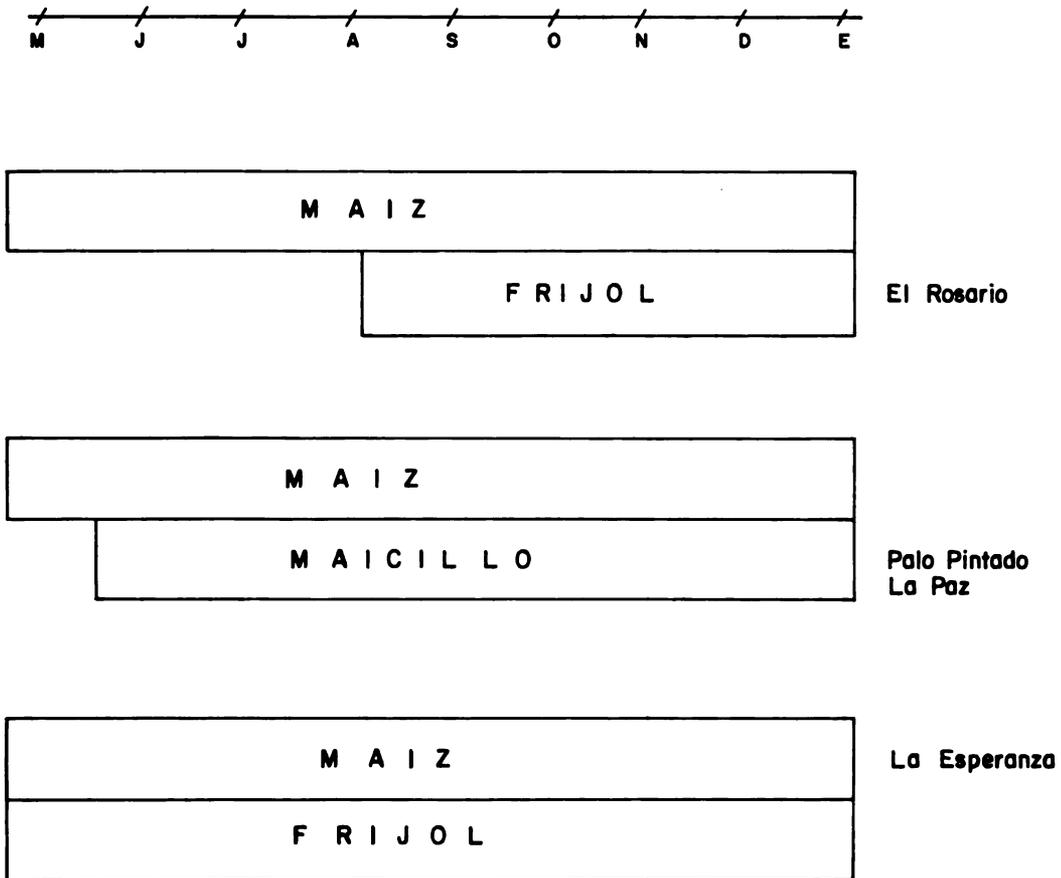


Figura 5. Alternativas de producción seleccionadas para la etapa de Validación en Honduras. 1982.

Cuadro 12. Experimentación SRN-CATIE en la región Centro-Occidental. La Esperanza. 1982.

No.	Experimento	Sistema	Trat.	Rep.	Fincas	Observaciones
1	Efecto residual del fertilizante aplicado a la papa	M + F	12	4	6	2 fincas de 1a. siembra 2 fincas de 2a. siembra 2 fincas de 3a. siembra
2	Variedades de frijol voluble asociado al maíz	M + F	10	3	2	No se adaptaron
3	Variedades criollas de maíz de altura	M + F	8	4	1	Estación Experimental

Cuadro 13. Experimentación SRN-CATIE en la región Centro-Occidental. El Rosario, 1982.

No.	Experimento	Sistema	Trat. Maíz	Rep.	Fincas	Trat. Frijol	Rep.	Fincas	Observaciones
1	Fertilización con N y P ₂ O ₅	M + F	4	5	5	9	4	5	M 0-0, 40-40-60, 40-80 F 0-0, 20-0; 20-25, 20-50; 40-25; 40-50; 0-0-25 0-50
2	Combate de babosas	M + F	6	4	2	5	4	3	Caracollicida Ortho B, Cebo SRN
3	Combate de malezas	M + F	6	4	2	6	4	2	Tribunil; Prowl; Maloran; Prowl y Tribunil
4	Variedades de frijol	M + F	12	3	2	12	3	2	SRN/CIAT
5	Sensibilidad de la alter-nativa al cambio de un factor	M + F	5	4	1				

M/F = Maíz con frijol en relevo.

Cuadro 14. Experimentación SRN-CATIE en la región Centro-Occidental. Palo Pintado y La Paz, 1982.

No.	Experimento	Sistema	Trat.	Rep.	Fincas	Observaciones
1	Cultivares criollo de maicillo	M + M	6	4	4	SRN/U de Missouri
2	Fertilización al maicillo	M + M	8	4	1	Utilización del forraje como alimento para ganado
3	Fungicidas a la semilla combate de cenicilla	M + M	6	4	1	Estación Experimental
4	Sensibilidad de la alternativa al cambio de un factor	M + M	5	4	1	Sequía impidió establecimiento del maicillo en siembra al aporque

La Esperanza, que incluyen 380 parcelas equivalentes a 9 agricultores. En El Rosario son 12 experimentos, que implican 288 parcelas experimentales y 12 agricultores. En La Paz y Palo Pintado, siete experimentos para un total de 168 parcelas experimentales y siete agricultores.

Contacto con instituciones nacionales

Desde el inicio del Proyecto, en 1975, se ha mantenido un estrecho contacto con la SRN; el apoyo recibido ha sido sostenido a un mismo nivel y ha dependido en muchas ocasiones de factores externos a la misma institución. Esto ha obligado al Residente encargado a mantenerse siempre al frente del trabajo de campo, con el propósito de evitar que el ritmo se quiebre.

Como resultado de la creación de la Unidad Central, cuando se organizó el PNIA, hubo una integración del Residente al grupo de técnicos que la componían.

Al desintegrarse este cuerpo de científicos, el Residente tuvo que integrar un nuevo grupo de técnicos nacionales que no deseaban que decayera la reorientación lograda tiempo atrás. Este equipo se formó en La Esperanza, con técnicos de la SRN destacados en el lugar, entre los cuales se contaban investigadores y extensionistas. Mientras estuvo el Residente, el grupo funcionó; una vez que él desapareció, el equipo de técnicos se deshizo.

En la actualidad se hacen esfuerzos para lograr una mejor integración a los planes operativos de la SRN. Existen algunas perspectivas que permiten vislumbrar una relación bastante estrecha. Se están estudiando algunas posibilidades, aunque éstas requieren el apoyo del Proyecto de Sistemas de Producción.

PUBLICACIONES

1. AGUILAR, D. et al. Control químico de tizón tardío de la papa en La Esperanza. In Reunión Anual del PCCMCA 27a. Santo Domingo, República Dominicana 1981; resúmenes. Santo Domingo, República Dominicana. Secretaría de Estado de Agricultura 23-27 marzo 1981.
2. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). Caracterización de sistemas agrícolas de La Esperanza, Intibucá, Honduras. Turrialba, Costa Rica. 1981. 35 p.
3. _____. Caracterización de sistemas agrícolas, Intibucá, Honduras. Turrialba, Costa Rica, 1981. 84 p. 16 ref. (Serie Materiales de Enseñanza No. 6).

4. HOLLE, M. Investigación en hortalizas para una zona de clima cálido y otra de clima templado en Honduras. Informe de consultoría en la SRN. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1980. 73 p.
5. MATEO, N., AGUILAR, D., FIALLOS, N., TREJO, J. y SALGADO, F. Efectos del periodo de descanso del suelo en el rendimiento e incidencia de enfermedades de la papa en Honduras (solo resumen). In Reunión Anual del PCCMA 27a. Santo Domingo, República Dominicana, 1981. Resúmenes. Santo Domingo, República Dominicana, Secretaría de Estado de Agricultura (1981). pp. 154-155. (mimeograf.).
6. MATEO, N., DIAZ, A. y NOLASCO, R. El sistema maíz + maicillo en Honduras. (Tegucigalpa, Honduras, 1981). 23 p. 16 ref. (mimeograf.).
7. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES (SRN). PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA (PNIA). CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). Metodología y resultados experimentales de investigación en sistemas de producción en La Esperanza, Intibucá, Honduras. 1981.
8. _____. Resultados experimentales de 1981 en Intibucá y Comayagua, Honduras, s.n.t.
9. _____. Caracterización de la Región de Comayagua, Honduras. s.n.t.
10. _____. El sistema de guatera en Honduras. Tegucigalpa, Honduras. s.n.t.

BIBLIOGRAFIA

1. CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). Informe del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales (Parte tercera). In CATIE Memoria Anual 1976-1977. Turrialba, Costa Rica, 1977. 166 p. (mimeograf.).
2. _____. (CATIE). Descripción y Evaluación del sistema de cultivos (maíz + arroz)-frijol de costa: una alternativa para el sistema arroz-frijol practicado por los agricultores de Yojoa, Honduras. Turrialba, Costa Rica, Proyecto Cooperativo SRN/CATIE, 1979. 135 p. 24 ref. (mimeograf.).

3. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). Descripción y evaluación del sistema de cultivos maíz-frijol de costa-maíz: una alternativa para el sistema maíz-maíz practicado por los agricultores de Yojoa, Honduras. Turrialba, Costa Rica, Proyecto Cooperativo SRN/CATIE, 1979. 117 p. 24 ref. (mimeograf.).
4. _____. (CATIE). Informe Anual 1981; proyecto sistemas de producción para fincas pequeñas (Honduras). Turrialba, Costa Rica, 1982. v. 4. 102 p. (Serie Institucional. Informe de Progreso no. 37).
5. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES/CATIE. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA (SRN-PNIA). Informe de avances 1978-1979; proyecto sistemas de cultivos (Honduras) (CIID-SRN-CATIE). Comayagua, Honduras, 1979. 46 p. (mimeograf.).
6. _____. Informe final 1979-1980; Proyecto sistemas de cultivos (Honduras) (CIID-SRN-CATIE). Comayagua, Honduras, 1980. 23 p. (mimeograf.).

DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE CULTIVOS EN PANAMA (1980 a 1982.

Washington Bejarano *

I. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Características generales

El Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción Agropecuaria para Fincas Pequeñas se desarrolla en Panamá a través de un Acuerdo de Cooperación firmado entre el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con el propósito de unir esfuerzos, recursos y conocimientos técnico-científicos que permitan desarrollar actividades conjuntas de investigación en sistemas de producción para productores de limitados recursos. Ello se realiza en concordancia con las prioridades que determina el IDIAP dentro de las políticas nacionales y las líneas de acción del CATIE.

El objetivo fundamental del Proyecto es lograr el incremento de la productividad, el ingreso y el nivel de vida del agricultor de limitados recursos, mediante la acción institucional conjunta de las dos partes en el campo de la investigación, capacitación y cooperación técnica en sistemas de producción. Los objetivos específicos incluyen:

- a. Caracterizar los aspectos ecológicos y socioeconómicos de las áreas de trabajo.
- b. Identificar los sistemas de producción y los factores limitantes de los mismos.
- c. Desarrollar investigaciones tendientes a mejorar los sistemas tradicionales del agricultor.
- d. Desarrollar sistemas mejorados de cultivo, producción animal y mixtos que optimicen el uso de los recursos naturales disponibles y a su vez tiendan a conservarlos.
- e. Estudiar y desarrollar, mediante la investigación, los canales para la transferencia de tecnología.

* Técnico Residente del CATIE en Panamá.

- f. Fortalecer la capacitación del personal técnico nacional.

Marco institucional

El marco institucional en el cual tiene lugar la planificación, coordinación, ejecución y evaluación del Proyecto está dado por el IDIAP en su carácter de organismo nacional y por el CATIE como organismo regional. Ambas instituciones contribuyen con su organización y servicios a la realización del Proyecto.

El IDIAP, por su parte, designó un Coordinador Nacional que representa a la institución en los aspectos cooperativos del Proyecto; organizó un Comité Técnico que norma las actividades del Proyecto; designó un representante ante el Comité Regional del Proyecto, y asignó los recursos humanos, de infraestructura y presupuestarios para las acciones del Proyecto.

El CATIE, a su vez, designó y está financiando los servicios de dos técnicos residentes; apoya las actividades de investigación con su plantel básico de técnicos de Turrialba, Costa Rica y consultores especiales; proporciona personal administrativo eventual y de apoyo técnico; provee el presupuesto complementario para la operación del Proyecto.

Administración del Proyecto

Los planes de trabajo para cada año y la programación correspondiente son elaborados conjuntamente entre los coordinadores técnicos del IDIAP y los residentes técnicos del CATIE, con participación de los técnicos de ambas instituciones.

Los trabajos de investigación son llevados a cabo por los técnicos nacionales asignados al Proyecto, con la colaboración de los residentes del CATIE y el apoyo de los técnicos del CATIE residentes en Turrialba.

El IDIAP y el CATIE, a través de los administradores del Proyecto, promueven, estimulan y brindan apoyo a la capacitación del personal técnico de investigación relacionado con el Proyecto.

El personal técnico del IDIAP asignado al Proyecto debe, junto con el residente del CATIE, elaborar los informes requeridos durante la marcha del Proyecto.

Duración

El Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción, que ejecutan IDIAP y CATIE en la República de Panamá, tendrá una duración de tres años y medio aproximadamente.

El Acuerdo IDIAP-CATIE se firmó en abril de 1979; los trabajos se iniciaron en enero de 1982 y continuaron hasta diciembre de 1983.

Financiamiento

El Proyecto es financiado con fondos provenientes del presupuesto anual del IDIAP. Esta institución asigna anualmente las partidas necesarias para cubrir los gastos de personal y de operación en la magnitud que el programa de actividades requiere.

Por otra parte, el CATIE, con fondos provenientes del Convenio CATIE/ROCAP, cubre los salarios de los técnicos residentes y además asigna para ciertos rubros (movilización, insumos, obreros, otros) partidas que permitan complementar los gastos de operación del Proyecto.

En el Cuadro 1 son presentados los aportes de las dos instituciones en relación con el personal, los medios de movilización y el presupuesto; este último representa las inversiones de cada una de las instituciones durante los tres años que el Proyecto ha trabajado.

Ubicación del Proyecto

Las áreas de trabajo del Proyecto en Panamá están ubicadas en la provincia de Chiriquí, distrito de Barú, corregimiento de Progreso, y en la provincia de Veraguas, distrito de Soná, corregimiento de Guarumal.

Cuadro 1. Aporte del IDIAP y el CATIE al Proyecto (en US\$).

Aporte	IDIAP	CATIE
Personal	4 Ing. Agrónomos	2 Residentes
	4 Agrónomos	2 Agrónomos
	10 Obreros	
Movilización	3 Vehículos	3 Vehículos
	2 Motocicletas	1 Motocicleta
Presupuesto*		
1980	53 600	71 600
1981	78 200	75 300
1982	76 000	72 267

* En el presupuesto está incluido el personal.

II. ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION

El enfoque de sistemas de producción

De acuerdo con las políticas nacionales y las prioridades de investigación que determina el IDIAP, y según las líneas de acción del CATIE, el presente Proyecto realiza actividades de investigación para mejorar la producción agropecuaria de las áreas seleccionadas, utilizando el enfoque de investigación en sistemas de producción para pequeños y medianos productores.

El IDIAP como institución nacional y el CATIE como institución regional, a través de la investigación, capacitación y transferencia tecnológica, han orientado sus labores al mejoramiento y a la generación de sistemas de producción. Con este enfoque no se buscan soluciones aisladas de problemas específicos; se pretende dar un aporte directo al desarrollo rural, mediante procesos dinámicos que identifican los factores limitantes en el campo y la búsqueda de soluciones integrales.

Los sistemas de producción a desarrollar en el Proyecto se caracterizan del siguiente modo: son específicos para el área en donde se implementan; contienen diferentes alternativas en sus componentes para facilitar la decisión de uso por parte de los pequeños y medianos agricultores; utilizan eficientemente los recursos disponibles en el área; elevan significativamente el nivel de producción y de los ingresos netos provenientes del sistema alternativo en comparación con el sistema tradicional del área; definen el nivel tecnológico y de uso de insumos de acuerdo con la capacidad y grado de aceptación de la población rural del área en que son desarrollados.

La población rural considerada como beneficiaria directa del Proyecto está constituida por campesinos de medianos y bajos recursos; según la Secretaría Permanente del Tratado General de Integración Económica Centroamericana (SIECA), incluiría microfincas, fincas subfamiliares y gran parte de las granjas familiares hasta 35 ha. Para la definición son considerados, además del tamaño de las fincas, la inversión de capital, el nivel de ingresos, etc.

Metodología de la investigación

La mecánica de la investigación en sistemas de producción se basó en el marco conceptual de desarrollo de sistemas del CATIE. Dentro de ese marco, las acciones específicas realizadas fueron las siguientes:

1. Selección de áreas

Dada la limitación de recursos y la reorientación de la institución nacional para realizar investigación tendiente a desarrollar tecnologías agrícolas mejoradas y adaptables a pequeños

agricultores, se decidió concentrar esfuerzos en la búsqueda de conocimientos para propósitos inmediatos, en circunstancias bien definidas de áreas específicas, de tal manera que la contribución de la investigación fuera rápida y eficiente.

La selección de áreas geográficas específicas para concentrar las acciones de los proyectos de investigación fue una preocupación de la institución nacional de investigación agrícola, IDIAP, y de las instituciones que asesoran y financian el Proyecto (CATIE y ROCAP).

En consecuencia, la selección se realizó tomando en consideración criterios que van de lo eminentemente técnico a lo político y social. La selección de áreas se realizó considerando la información secundaria, la información directa obtenida por medio de visitas a las áreas y a los agricultores, además de la información generada en una encuesta de diagnóstico estático. El proceso de selección de áreas comenzó en el cuarto trimestre de 1979 y terminó en mayo de 1980. Consistió, en términos generales, en determinar ocho áreas prioritarias para la investigación a nivel nacional; de ellas, dos adecuadas para que funcione el Proyecto IDIAP/CATIE/ROCAP (estas áreas fueron Progreso y Guarumal).

2. Caracterización de áreas

Una vez seleccionadas las áreas de trabajo y de acuerdo con las etapas de la metodología para la investigación en sistemas de cultivos, correspondió realizar su caracterización o diagnóstico. La metodología empleada consistió en la realización de una encuesta estática a los pequeños y medianos productores de cada área, es decir, a quienes no poseían más de 50 ha. A tal efecto, se diseñó un cuestionario que tuvo los siguientes objetivos: a) lograr un conocimiento general del área, su ambiente y recursos físicos y humanos; b) identificar las características de la finca, la disponibilidad de tierra y capital, las principales actividades del agricultor y su importancia dentro de la finca, además de visualizar la idiosincracia del productor, sus metas, aptitudes y valores; c) determinar los principales sistemas de producción de las áreas y los factores limitantes de la productividad de dichos sistemas.

a. Caracterización del área en sí

Esta fase consistió en la descripción de las características más generales del área, como las referidas a su localización, superficie, condiciones ambientales e infraestructura; aspectos socioeconómicos (población total, población económicamente activa, tenencia de la tierra, uso de la tierra, edad del agricultor, educación y permanencia en la finca) e información sobre producción relativa a cultivos anuales, permanentes, potreros mejorados, naturales, bosques y tierra en descanso.

Para la recolección de la información necesaria para esta fase de la caracterización fueron utilizados, además de la encuesta, instrumentos de tipo secundario (estadísticas, publicaciones, mapas) y de tipo primario (visitas de sondeo a las áreas, entrevistas a productores, funcionarios públicos y autoridades locales).

b. Caracterización de la finca

En relación con la caracterización de las fincas, a través de la encuesta se obtuvo información sobre número de fincas, tamaño promedio, rubros de producción, ingresos provenientes de los mismos, mercadeo de productos, uso de insumos y maquinaria, mano de obra familiar, tenencia de implementos, crédito y asistencia técnica.

El conocimiento adquirido a través de la caracterización inicial sobre la finca y su sistema de cultivo no fue suficiente; por ello, se planteó la necesidad de continuar con la búsqueda de información que permitiera conocer en mayor profundidad la situación de las fincas y la forma en que estaban produciendo los agricultores. Esto condujo a la ejecución de estudios de seguimiento de las actividades del agricultor mediante el llamado diagnóstico dinámico; la metodología consistió en el uso de 14 formularios o cuestionarios que permitieron obtener información sobre el inventario de la finca, mejoras, equipo, insumos, animales y productos; sobre la caracterización física del suelo y régimen de lluvias; se hizo, asimismo, un seguimiento de las actividades del agricultor, con determinación de las entradas y salidas en el sistema de producción de arroz y sorgo y una evaluación agronómica sobre malezas e insectos a lo largo de los ciclos de cultivo.

Para la realización de este trabajo, fueron recogidos datos de campo en 11 fincas del área de Progreso y en seis fincas del área de Guarumal durante el ciclo agrícola 1981-1982 y se están tomando los datos del ciclo agrícola 1982-1983, que termina en marzo del próximo año. La información recopilada hasta esa fecha está siendo analizada.

Con relación a la caracterización de la finca en el área de Progreso, se realizó además del diagnóstico dinámico un estudio sobre "Seguimiento de la Fertilidad del Suelo"; para ello fue utilizado un cuestionario que el CATIE aplicó en varios países de la región centroamericana, con la finalidad de observar las modalidades del manejo de la fertilidad del suelo por parte de los agricultores del Istmo. El estudio se hizo en 37 fincas y la información obtenida ha sido analizada en la computadora de CATIE; se espera disponer del informe respectivo a corto plazo.

c. Caracterización de sistemas de cultivos

Con parte de la información recabada en la encuesta se logró identificar los principales sistemas de cultivo de las áreas de Progreso y Guarumal; ellos fueron los sistemas de arroz-sorgo y arroz-maíz, que prevalecen en ambas áreas. Además, fueron definidas las malezas, la fertilidad del suelo, los insectos y la variedad como los factores más limitantes de la productividad de esos sistemas. Finalmente, se hizo una descripción de dichos sistemas en cada una de las áreas.

La información obtenida con estas caracterizaciones sirvió como base para la planificación inicial de la investigación en fincas que cuentan con los sistemas ya mencionados.

El producto de la encuesta realizada fue un documento denominado "Diagnóstico de Pequeñas y Medianas Explotaciones Agropecuarias en tres Areas de Panamá: Aserrió del Gariché, Progreso y Guarumal".

En relación con la caracterización de sistemas de cultivos, la información obtenida en la encuesta tampoco fue suficiente; solamente fueron mencionados los factores limitantes de la producción por la frecuencia con que los agricultores encuestados los enumeraron. Se desconocía cómo esos factores estaban incidiendo en la producción de los cultivos; por eso se hizo un estudio complementario en las 37 fincas antes mencionadas sobre la tecnología de producción de arroz que utilizan los productores de Progreso. Los datos fueron analizados parcialmente y constan en el documento: "El Uso de Agroquímicos en Arroz: Resultados Preliminares de una Encuesta realizada en Progreso, Chiriquí, Panamá". En resumen, ese documento proporcionó información sobre la dosis, productos, épocas y formas de aplicación de los agroquímicos que utilizan los agricultores y su relación entre sí y con los rendimientos. Esa información sirvió para reorientar en algunos aspectos el programa de investigación del año 1982.

En 1982 se hizo un trabajo similar con el cultivo de sorgo; la información obtenida está igualmente en proceso de análisis. Parecido estudio se piensa realizar con el cultivo de maíz.

3. Investigación en finca

A mediados de 1980 se habían seleccionado los corregimientos de Progreso en la provincia de Chiriquí y de Guarumal en la provincia de Veraguas, como áreas de trabajo del Proyecto; a la vez se había hecho la caracterización físico-biológica y socioeconómica de dichas áreas, habían sido identificados los sistemas de cultivo de arroz-sorgo y arroz-maíz como los más relevantes de cada área, y se había definido a las malezas, la fertilidad del suelo, los insectos y las variedades como los factores más limitantes de la productividad de esos sistemas. Todo ello, considerando que el Proyecto disponía de tres años para generar tecnolo-

gía tendiente a mejorar los sistemas de cultivo en estudio, la cual debía adaptarse a las condiciones agroeconómicas prevalecientes en las áreas de Progreso y Guarumal; hubo necesidad de establecer una metodología de investigación a nivel de finca, que permitiera obtener resultados a corto plazo, de modo tal que la información obtenida fuera confiable y a la vez cumpliera con los objetivos establecidos por el Proyecto.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se elaboró un plan de trabajo para los tres años que debía durar el Proyecto; su estrategia de investigación en finca (Fig. 1) contemplaba la realización de lo siguiente:

Experimentos exploratorios

Los ensayos exploratorios intentan analizar en orden de importancia y en forma integral el impacto agroeconómico de los componentes tecnológicos limitantes y de las interacciones más importantes de esos componentes.

Al planificar la investigación, obviamente se incorporaron en estos ensayos los cuatro componentes tecnológicos seleccionados como prioritarios en los estudios de diagnóstico: variedad, fertilización, control de malezas y de insectos.

De tal modo, no sólo se esperaba conocer el efecto de esos factores limitantes en orden de importancia, sino que también se deseaba comprobar la importancia de dichos factores, de conformidad con lo que habían manifestado los agricultores encuestados.

Experimentos en componentes

Para la experimentación en componentes se procesó una serie de experimentos llamados satélites, que consisten en colocar en varios lugares, dentro de la misma área, experimentos con varios niveles de un factor, manteniendo los demás factores en un nivel óptimo. Esos experimentos permiten realizar una evaluación económica de los niveles considerados, con el propósito de llegar a la recomendación de ese factor. En esos experimentos hay siempre dos tratamientos estándar: uno corresponde a la alternativa del agricultor y otro a la alternativa mejorada; tales tratamientos están incluidos en los experimentos de comparación de alternativas llamados experimentos centrales (Fig. 2).

La existencia de tratamientos similares en los dos tipos de experimentos es muy importante, pues se supone que la alternativa modificada será la que mejor se comporte en forma individual en el experimento satélite y en forma integral con los otros componentes en el experimento central. Estos experimentos se llaman satélites porque proporcionan información en forma aislada desde cada uno de los componentes hacia el experimento central, para su funcionamiento en forma integrada (Fig. 3).

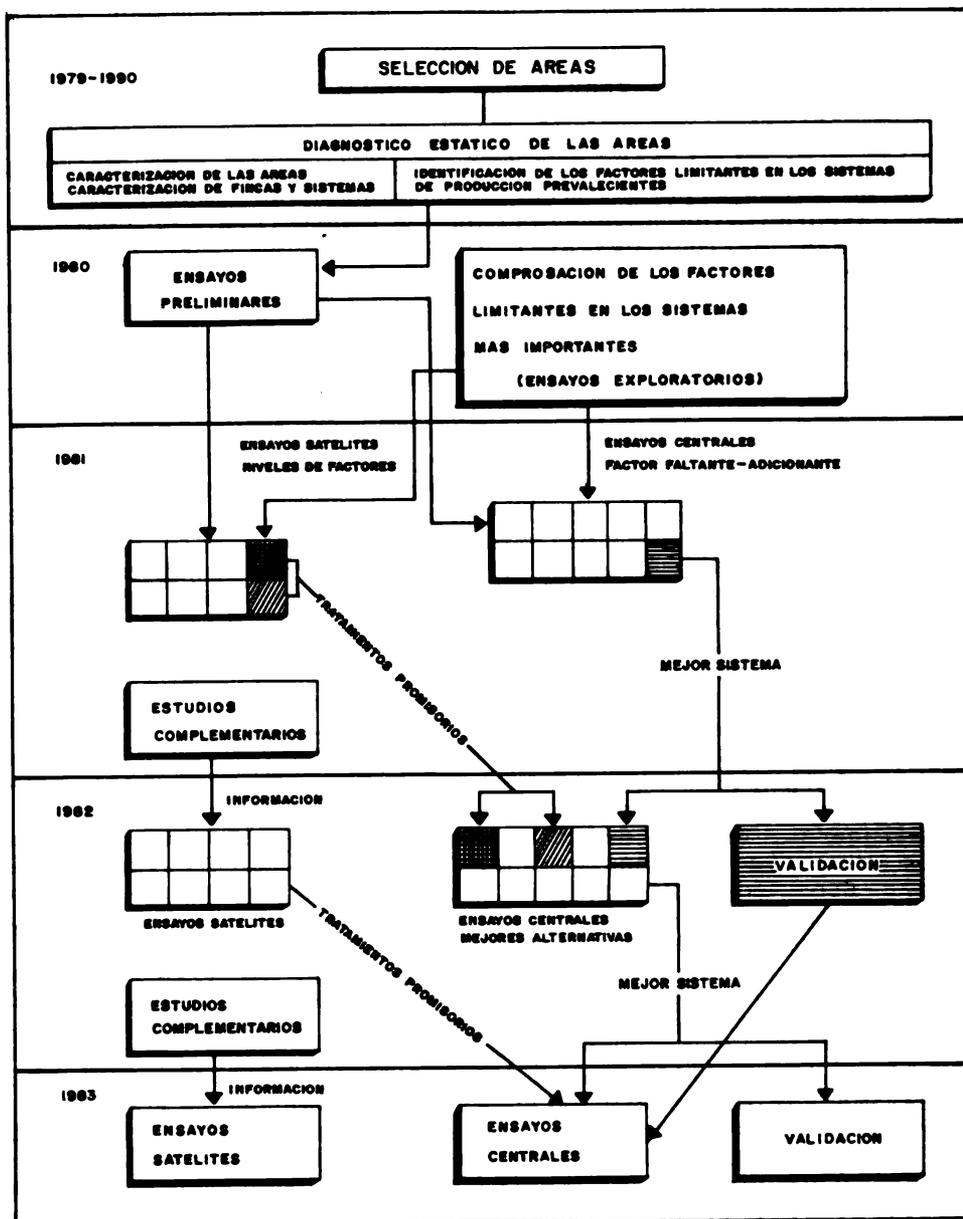


Figura 1. Estrategia de investigación en finca del proyecto.

EXPERIMENTOS DE COMPONENTES

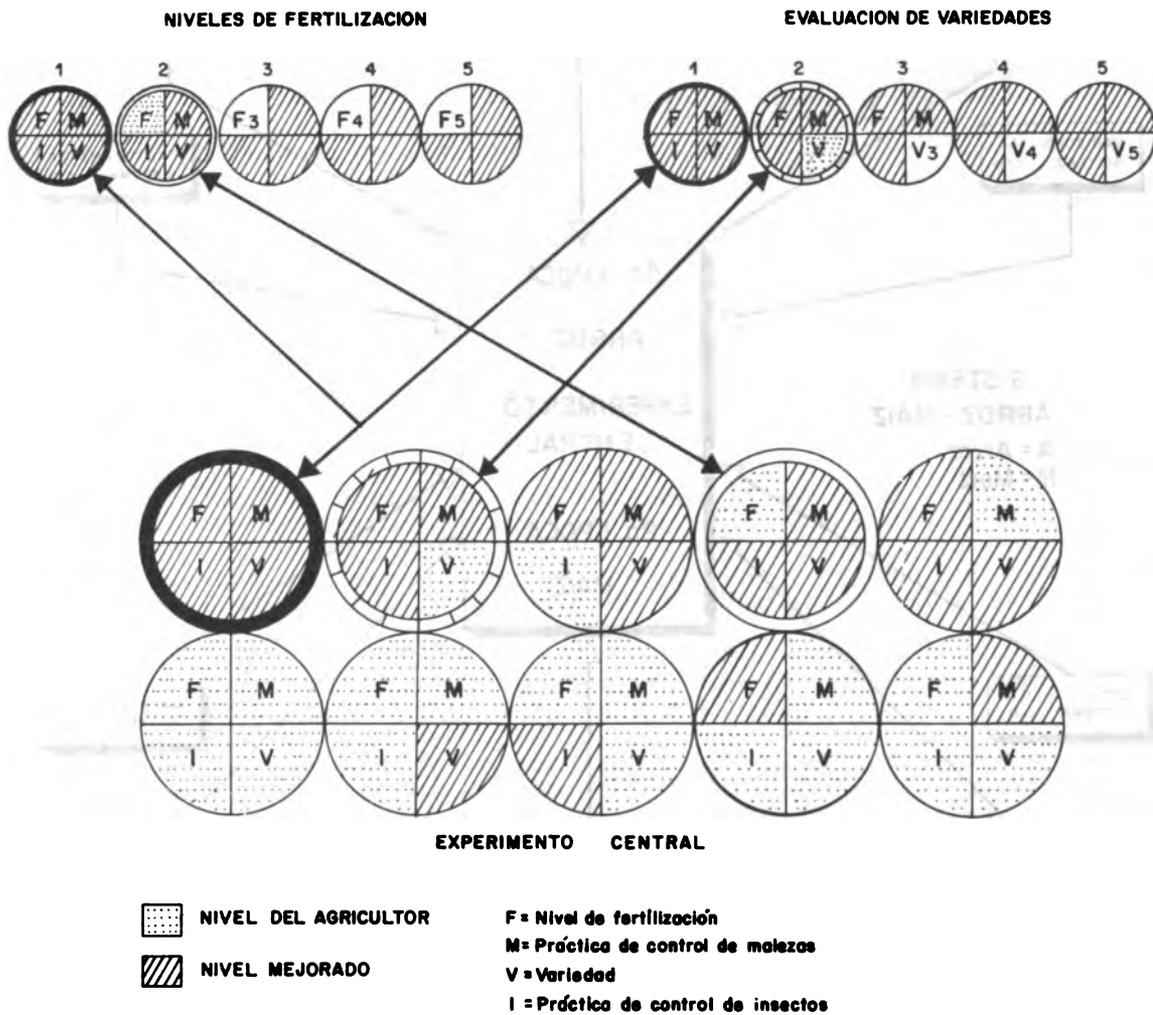
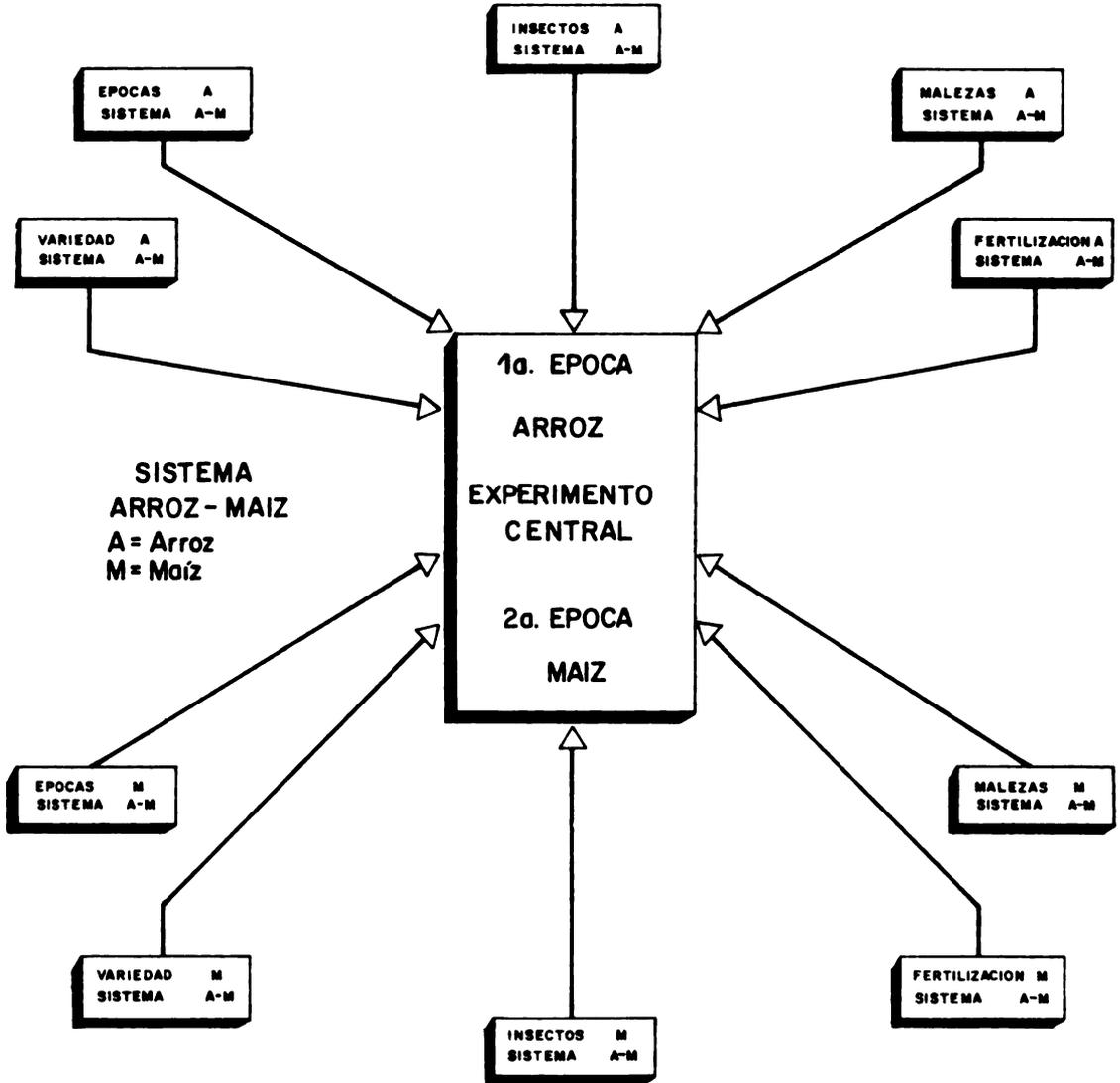


Figura 2. Relación estructural entre los experimentos de componentes (satélites) y los experimentos centrales (Evaluación de Alternativas).

EXPERIMENTOS DE COMPONENTES

1a. EPOCA



EXPERIMENTOS DE COMPONENTES

2a. EPOCA

Figura 3. Representación esquemática de los experimentos de componentes y de los experimentos centrales en el sistema arroz-maíz.

Los tratamientos de estos experimentos han ido variando en el tiempo, de acuerdo con el conocimiento alcanzado en cada ciclo de experimentación, pues se modificó parte de los productos utilizados (mezclas de productos especialmente en herbicidas); lo mismo sucedió con las dosis y épocas de aplicación, a fin de generar la información requerida sobre estos aspectos. Por tales causas, se han efectuado ajustes paulatinos de los mejores tratamientos, con el propósito de incluirlos cada vez en los nuevos experimentos centrales y obtener al final una alternativa mejorada con todos los factores limitantes debidamente ajustados.

Experimentos de sistemas o centrales

En Panamá se está utilizando el concepto de experimento central reiterado, para cada sistema, de acuerdo con las características de las áreas. Este tipo de experimentación permite la comparación de sistemas de manejo promisorios en comparación con la alternativa del productor.

El diseño de tratamientos para el experimento central, en 1981, consistió en agregar factores a la práctica del agricultor (factor adicionante) y en eliminar factores de un tratamiento modificado (factor faltante). Se supone básicamente en este tipo de diseño de tratamientos (Fig. 2):

1. Que el efecto de los factores es aditivo; el efecto de un tratamiento está limitado por el factor sustituido.
2. Los factores seleccionados en los tratamientos son los considerados limitantes de la producción en un área específica.
3. Básicamente, los niveles de los factores son dos: el nivel del agricultor y un nivel modificado.

Si hay variaciones en las áreas, los niveles del diseño central para el sistema del agricultor y el sistema modificado son niveles promedio; por lo tanto, pueden estar sujetos a variación. Las variaciones a incluirse provienen de la información obtenida en los experimentos satélites. La información así obtenida permitió estructurar una alternativa mejorada que fue sometida parcialmente a validación en 1982.

En 1982 se modificó el diseño de tratamientos de los experimentos centrales; inicialmente se pensó utilizar un factorial incompleto aumentado, el cual constaba de tres tratamientos comunes: la alternativa del agricultor, la alternativa generada para 1981 y la alternativa generada para 1982, además de otros tratamientos variables de acuerdo con las características de cada sitio.

Finalmente, se tomó la decisión de utilizar un diseño factorial formado con los dos mejores niveles de fertilización obtenidos en los experimentos satélites (dados los dos tipos de suelo diferentes predominantes en el área), los tres mejores tratamientos de herbicidas (dados los diferentes tipos de malezas) y los dos mejores tratamientos de control de plagas (dadas las diferentes clases de insectos); ello dio como resultado un factorial 2 x 3 x 2, al cual fueron añadidos los tres tratamientos comunes antes mencionados.

De esa forma se pretendió cubrir las variaciones debidas a sitios para cada factor y, además, definir las interacciones que podían presentarse. El factor variedad no entró como variable en estos experimentos, porque a esa altura ya se había definido claramente la variedad que sustituiría a la del agricultor en la alternativa mejorada.

Se espera -cuando sean analizados los resultados de los experimentos de 1982-83- obtener una alternativa más ajustada que las dos anteriores.

III. CONTACTO CON INSTITUCIONES NACIONALES Y AGRICULTORES

Instituciones nacionales

El IDIAP es el organismo de la República de Panamá que, de acuerdo con su mandato constitutivo, norma todas las acciones de investigación agropecuaria del Sector Público; a la vez es el responsable de crear un sistema de información y de transferencia de tecnología agropecuaria. Además, el Proyecto CATIE/ROCAP se desarrollo en Panamá de conformidad con un acuerdo firmado entre IDIAP y CATIE.

Por tales razones, fueron establecidos contactos directos y permanentes con los diferentes niveles técnico-administrativos de esta institución, especialmente con la Dirección General, la Subdirección General, la Dirección de Ciencias Agrícolas, la Dirección de Planificación y la Dirección de Transferencia de Tecnología.

Por otra parte, para la planificación, organización y ejecución adecuada y ordenada de las actividades, fueron realizadas reuniones periódicas con el personal técnico de cada una de las áreas, con presencia de los coordinadores regionales; esas reuniones tuvieron por objeto revisar los calendarios de actividades, presentar avances, establecer necesidades, plantear problemas y visualizar sus soluciones. El intercambio de opiniones en estas reuniones fue bastante beneficioso para la marcha del Proyecto.

Se ha establecido asimismo, un buen acercamiento con los técnicos regionales del Ministerio de Desarrollo Agropecuario en cada una de las áreas de trabajo. A medida que el Proyecto avanzaba fueron establecidos contactos de diferente magnitud con otras instituciones del Sector Agrícola del país, entre ellas

el Banco de Desarrollo Agropecuario, el Instituto de Mercadeo Agropecuario, la Empresa Nacional de Semillas, el Instituto de Seguro Agrícola y la Empresa de Mecanización del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Se ha procurado que, dentro del ámbito de acción de cada una de esas instituciones, ellas participen en la solución de los problemas de producción de las áreas de trabajo del Proyecto.

Agricultores

En Progreso, alrededor de 40 agricultores independientes y seis asentamientos campesinos colaboran más estrechamente con el Proyecto. En Guarumal, debido a que los pequeños agricultores -en un 95 %- están asociados en 14 asentamientos, fueron establecidas relaciones permanentes de cooperación con 12 de esos asentamientos para los trabajos de investigación en finca.

Con la colaboración de los técnicos de la Dirección de Transferencia de Tecnología de IDIAP y de técnicos regionales del MIDA, se ha logrado en general un buen acercamiento a los agricultores de ambas áreas, mediante la ejecución de mesas redondas, días de campo y demostraciones prácticas para los usuarios de la tecnología que se está generando.

IV. LINEAS DE INVESTIGACION

Las líneas de investigación seguidas durante el proceso de generación de tecnología tendiente al mejoramiento de los sistemas de interés (arroz-sorgo y arroz-maíz) fueron establecidas con base en la naturaleza de los factores definidos como limitantes de la productividad de esos sistemas; debe tenerse en cuenta que casi no existía información de investigaciones sobre esos aspectos en las áreas de Progreso y Guarumal.

Con el propósito de facilitar la presentación del esfuerzo realizado, ésta se hace de acuerdo con los experimentos realizados con cada uno de los sistemas de cultivo, en las diferentes líneas de investigación, teniendo en cuenta el estado actual de los resultados experimentales (Cuadros 2, 3 y 4).

V. RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO

1. Para el diagnóstico de áreas, después de aplicar una encuesta estática, es conveniente utilizar una o varias encuestas más específicas, con el propósito de recabar información más detallada sobre los factores detectados como limitantes.
2. En relación con el diagnóstico dinámico, aún no se puede estimar su verdadera utilidad. Dado que se trata de un proceso largo -y ello debe ser así para obtener datos confiables-, la información que se procura obtener es

utilizable cuando los trabajos de investigación en finca están bastante avanzados. Por esta razón, se requiere revisar la metodología y establecer claramente su verdadera necesidad.

3. La metodología de investigación en finca en Panamá está utilizando varios tipos de experimentos centrales: experimentos con factor adicionante y faltante, factoriales incompletos aumentados y factoriales completos aumentados; se sugiere hacer un estudio comparativo de la eficiencia estadística de esos diseños.

Cuadro 2. Experimentos realizados de 1980 a 1982 en las Áreas de Progreso y Guarumal en el sistema de cultivo arroz-sorgo.

Sistema	Línea de investigación	1980		1981		1982		Total
		Progreso	Guarumal	Progreso	Guarumal	Progreso	Guarumal	
Arroz-Sorgo	Exploratorios	3	1	0	2	0	0	6
	Varietades	3	1	2	2	2	1	11
	Fertilización	2	0	3	4	6	2	17
	Insectos	2	0	5	0	6	1	14
	Malezas	2	1	2	1	4	2	12
	Epocas	0	0	2	1	0	0	3
	Densidades	0	0	0	1	0	0	1
	Laboreo	0	0	1	0	0	0	1
	Alternativas	0	0	4	2	3	2	11
	Validación	0	0	0	0	3	1	4
	Total	12	3	19	13	24	9	80

Cuadro 3. Experimentos realizados de 1980 a 1982 en las áreas de Progreso y Guarumal con el sistema de cultivo arroz-maíz.

Sistema	Línea de investigación	1980		1981		1982		Total
		Progreso	Guarumal	Progreso	Guarumal	Progreso	Guarumal	
Arroz-Maíz	Exploratorios	1	1	0	0	0	0	2
	Varietades	1	0	1	1	2	1	6
	Fertilización	0	0	3	1	4	2	10
	Insectos	0	0	9	0	4	1	14
	Malezas	0	0	1	1	2	1	5
	Epocas	0	0	1	1	0	0	2
	Laboreo	0	0	1	0	0	0	1
	Alternativas	0	0	4	2	2	1	9
	Validación	0	0	0	0	2	1	3
	Total	2	1	20	6	16	7	52

Cuadro 4. Estado actual de los resultados experimentales obtenidos de 1980 a 1982*.

Sistemas	Líneas de investigación	1980-1982 Sembrados	1980-1982 Cosechados	1980-1982 Analizados	Publicados	
Arroz-sorgo y	Exploratorios	7	6	6	3	
	Variedades	17	15	9	2	
Arroz-maíz	Fertilización	27	26	12		
	Insectos	28	25	11		
	Malezas	17	13	8		
	Epocas	5	4	3		
	Densidades	1	1	1		
	Laboreo	1	1	1		
	Alternativas	20	20	12		
	Validación	7	7	0		
	Leguminosas	Variedades	3	3	3	
	Plátano	Exploratorios	2	-	-	
Cacao	Clones	4	-	-		
Total		139	121	66	5	

* Los resultados de todos los experimentos realizados durante los años 1980 y 1981 han sido parcialmente publicados.



EDITOR

Tomás Saraví Arce

EDITOR ASISTENTE

Ely Rodríguez Araya

MECANOGRAFIA

Rose Mary Garro Zamora

DIBUJOS

Mauricio Argueta

ARTES Y DISEÑO

Héctor Chavarría
Mauricio Argueta

MONTAJE E IMPRESION

Litografía e Imprenta GRAFO-PRINT S.A
San José, Costa Rica

PUBLICACION DEL CATIE

Edición de 250 ejemplares
Turrialba, Costa Rica, Junio de 1986



DATE DUE

16 OCT 1987

19 OCT 1987

27 OCT 1989

13 NOV 1989

28 NOV 1989

15 NOV 1989

28 NOV 1989

28 NOV 1989

CATIE

ST

76357

IT-28

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL

Autor

DE INVESTIGACION ...

Título

/Informe/

Fecha Devolución

Nombre del solicitante

16 OCT 1987

Agustin Castillo

763

19 OCT 1987

Agustin Castillo

27 OCT 1989

David C

13 NOV 1989

David

28 NOV 1989

David

15 NOV 1989

David



Departamento de Producción Vegetal