

C A T I E

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales

// PROYECTO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES

Turrialba, Costa Rica

1977

PROYECTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES

Aspectos Administrativos

El Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del CATIE, a partir de julio de 1973, concentró sus recursos presupuestarios y técnicos, en el campo de la investigación agrícola bajo un nuevo enfoque, dirigiéndolo al desarrollo de sistemas de producción agrícola para el trópico, con énfasis en el pequeño agricultor. Esta nueva orientación se fundamenta en los siguientes aspectos:

1. El pequeño agricultor en América Central y otras partes de América Tropical produce una parte significativa de los granos básicos de consumo inmediato.
2. Es necesario el análisis y estudio de los sistemas "tradicionales" de producción y su relación con las condiciones ecológicas y socio-económicas de cada área y
3. Buscar el mejoramiento de esos sistemas a través de la investigación.

El Programa de investigación del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales tuvo como objetivos iniciales los siguientes:

1. Identificar los sistemas tradicionales de producción y los factores ecológicos y socioeconómicos que la controlan.
2. Identificar alternativas tendientes a mejorar los sistemas tradicionales.
3. Buscar el mejoramiento en los ingresos y del nivel de vida del pequeño agricultor a través del mejoramiento de sus sistemas de cultivo.

En su realización, el nuevo enfoque de investigación presenta 2 características fundamentales:

- a. Conceptúa al pequeño agricultor como el objetivo a la vez que el usuario principal de la información a generarse.
- b. Hacer una investigación de tipo integral e interdisciplinario, abandonando la clásica división por disciplina y por producto, con sacrificio de intereses personales en beneficio del trabajo coordinado de equipo.

Estretega de Investigación

Desde su inicio el programa de investigación del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales fue planificado para su realización a dos niveles:

Nivel I. Investigación en el CATIE; de tipo básica y fundamental para el Desarrollo de Metodología y de Entrenamiento.

Nivel II. Expansión de la investigación, hacia el desarrollo de sistemas mixtos e investigación de tipo práctica a nivel de finca de pequeños agricultores.

Etapa 1. Expansión interna

Etapa 2. Expansión externa (outreach).

Nivel I. Investigación en el CATIE

Este nivel considera el estudio, en condiciones de campo, de la factibilidad agronómica de sistemas cuyos componentes son los principales cultivos del área y que constituyen parte de la dieta diaria de la población rural y urbana.

Para la realización de este estudio, en el CATIE se mantiene un experimento de campo, denominado Experimento Central, que fue iniciado en noviembre de 1973.

El experimento fue diseñado con base en 5 cultivos principales como maíz, arroz, frijol común, camote y yuca. El diseño experimental descansa fundamentalmente en el concepto de gradiente de presión de uso del suelo, que está definido por la especie, la duración de su ciclo vegetativo, la distribución espacial de los componentes del sistema y el grado de tecnología o manejo aplicados.

El diseño resultante comprendía 54 tratamientos principales con 4 subtratamientos cada uno. Los primeros representan diferentes sistemas de producción (monocultivos y policultivos) a realizarse en el período de un año agrícola. Los subtratamientos representaban grados de tecnología y de arreglo espacial de los cultivos.

El diseño en general simula diversas condiciones resultantes del uso de los recursos capital, tierra y mano de obra por el agricultor; por ejemplo, se presentan condiciones que iban desde la disponibilidad de los recursos tierra y mano de obra y carencia de capital (cultivos sin tecnología) hasta la de tenencia de recursos tierra y capital pero ausencia de mano de obra (cultivos con tecnología).

El diseño y prueba de campo siguieron metodologías y limitaciones previamente establecidas en lo que respecta a población, épocas de siembra, tamaño de parcela experimental, etc. Su evaluación al término del año de cultivo (octubre 1974) se realizó desde el punto de vista agronómico, económico y social, y los resultados han sido presentados y discutidos ampliamente en publicaciones y presentaciones realizadas por el personal técnico del Departamento.

El Experimento Central fue diseñado para un período de 3-5 años; sin embargo para su instalación en los períodos 1974-1975 y 1975-1976

sufrió una serie de reajustes con base en los resultados y observaciones efectuadas en el campo.

Los reajustes afectaron los siguientes aspectos:

- Disminución en el número de cultivos componentes de los sistemas, con eliminación del arroz por razones técnicas, i.e. identificación de variedades adaptadas a la región.
- Disminución en el número de sistemas a estudiar, de 54 a 24 sistemas.
- Aumento a 4 repeticiones por tratamiento .
- Disminución a 2 grados de tecnología por cada tratamiento.
- Disminución en el tamaño de parcela experimental, de 436 a 180 m².
- Relocalización física del experimento a un área adyacente, de características físicas de suelo más homogéneas.

Se pretende continuar el experimento, manteniendo al mínimo los reajustes, durante los próximos cuatro años, con el objeto de estudiar en el tiempo la estabilidad de cada sistema seleccionado, debido a que el pequeño agricultor no cambia con frecuencia su sitio de cultivo.

Además el Experimento Central, en esta primera fase del programa en el CATIE se han instalado en condición de campo, diversos experimentos de menor tamaño a la vez que con objetivos más específicos, denominados Experimentos Satélites y Complementarios cuya finalidad es la de investigar en detalle aspectos relevantes, detectados en el Experimento Central y mejoras que no pueden ser estudiadas directamente en éste.

Su diseño e instalación siguen normas preestablecidas y delineadas para tal propósito, destacándose el hecho de que por lo mentos un tratamiento del Experimento Central constituya la base del diseño de los otros tratamientos.

Este conjunto de experimentos instalados en el CATIE, además de proporcionar información agronómica, económica y social de los sistemas en estudio, constituyen un campo de entrenamiento y capacitación del propio personal del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales o de técnicos provenientes de otros países.

El Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales está consciente de que los resultados obtenidos en Turrialba no pueden ser aplicables a la inmensa gama de condiciones en que trabaja el pequeño agricultor de América Tropical. Sin embargo, los principios generales que se pueden derivar de estos estudios podrán ser utilizados para investigar y desarrollar sistemas en cualquier condición ecológica. Son escasos los investigadores agrícolas que alguna vez han estado en contacto directo con un sistema de producción integrado. En cada uno de los sistemas del Experimento Central, el investigador está expuesto a los problemas de preparación de terreno, siembra, cosecha, etc., a lo largo de varios años agrícolas. El Experimento Central es un laboratorio relativamente amplio en el cual cada especialista puede visualizar la importancia de su campo en el proceso total de producción. Al mismo tiempo, el especialista puede determinar la forma de actuar y apreciar la importancia de otras especialidades en este mismo proceso.

Aparte de los datos cuantitativos, el manejo y control de un experimento de esta magnitud permite lograr experiencia en aspectos tales como capacitación de personal, necesidad de equipo y herramientas y coordinación entre preparación de semilleros y épocas de siembra. El mantenimiento de material reproductivo en buenas condiciones y su evaluación periódica es otro factor cuya importancia resalta a medida que los sistemas de producción se manejan en el tiempo. Las vías de acceso adecuadas, tanto al Experimento Central como a cada uno de sus tratamientos o sistemas, resulta ser de vital importancia para el éxito de este tipo de experimentos, en los que se movilizan ocasionalmente cantidades considerables de productos y personas.

Nivel II. Expansión de la investigación

~~Este nivel~~ Este nivel comprende las acciones de expansión de las actividades que se realizan en el CATIE y que se desarrollan en dos etapas.

Etapas 1. Expansión interna

Esta etapa considera la integración de los sistemas agrícolas con la parte pecuaria, especialmente en el aprovechamiento de subproductos de cultivos por parte de animales (vacunos, porcinos y otros) y la reincorporación de los derechos de estos animales en el suelo.

De este modo, desde el punto de vista agronómico se tendrá un reciclaje de energía más completo por la reutilización del material orgánico (plantas y desechos animales). Desde el punto de vista humano, se podría mantener una fuente constante de proteínas de origen animal, junto con la diversidad de los productos agrícolas obtenidos en los sistemas, repercutiendo ello a una mejora de la dieta y el ingreso del pequeño productor y su familia.

También y aprovechando la experiencia de más de 30 años en cultivos como café y cacao que posee nuestro Departamento se pueda iniciar un proyecto de cultivos asociados entre especies perennes y anuales. Es práctica común durante los 2 primeros años de establecimiento de estos cultivos perennes, el uso de diferentes especies anuales o semiperennes para proteger con sombra a las plantas jóvenes. El plátano, el banano, la yuca, el maíz, el gandul y otras leguminosas son los cultivos más comunes para este propósito. Sin embargo, no se ha hecho un estudio adecuado sobre cuál sistema mixto con cultivos alimenticios sería el más adecuado para dar producciones económicas de alimentos y que a la vez ofrezca buena protección para el café y cacao. El cultivo de estas dos especies en América Tropical incluye el uso de árboles de sombra permanente; pruebas iniciales en Costa Rica y otros países muestran que se puede usar con éxito la asociación de especies forestales con café y cacao sin afectarse mutuamente.

La búsqueda de especies, que además de proporcionar sombra, aportan productos de utilidad, ya sea en forma de madera, de fibra o alimentos, es una de las fases importantes que tendrá este proyecto.

Se espera ampliar nuestros estudios hacia sistemas mixtos de cultivos anuales con especies forestales de valor económico, estudiando modificaciones del Sistema Taungya. En este campo se han realizado ya algunos trabajos preliminares en forma de tesis de grado, con resultados favorables.

Esta primera etapa en la expansión del programa se ha iniciado en el CATIE, por las facilidades generales disponibles, y pueden ser realizadas en otros ambientes de acuerdo con las oportunidades que se presenten.

Actualmente, el programa está dirigido principalmente hacia el agricultor pequeño. Sin embargo, sus resultados pueden ser aplicados en cualquier nivel de explotación agrícola. El enfoque de trabajo en equipo y en sistemas de producción no proporciona exclusivamente información para un estrato social determinado. El sistema de producción agrícola conocido como "Cultivos Múltiples" es un sistema que puede o no ser aplicable con éxito bajo determinadas circunstancias. Factores económico-sociales y biológicos aseguran su éxito en muchos países asiáticos; sin embargo, las recomendaciones de mejoras a los sistemas que son tradicionales en Hispanoamérica deben ser objeto de cuidadosa investigación.

Etapa 2. Expansión externa

Difícilmente un programa como el iniciado por el Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales pudo haberse proyectado afuera de los límites del CATIE sin un adecuado respaldo económico.

El esfuerzo inicial de búsqueda de fondos consistió en la presentación a AID/Washington, en febrero de 1974, de una propuesta para iniciar un proyecto regional de investigación en sistemas de producción agrícola para pequeños agricultores en América Central (Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras y Guatemala).

La firma del Convenio CATIE/ROCAP, en junio 10, 1975 fue la culminación de este esfuerzo, y que dió inicio al programa de "Outreach" del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales.

El Convenio

Duración del Convenio

El Convenio inicial contempló la financiación parcial del proyecto, del 10 de junio al 31 de octubre de 1975.

Esta financiación fue ampliada mediante Enmienda al Convenio para el período Nov/1975 - Set. 30, 1976.

Como resultado de decisiones administrativas de ROCAP y con el consentimiento de CATIE, el Convenio fue modificado el 28 de mayo de 1976 y ampliado hasta diciembre 31, 1976.

Una última Enmienda al Convenio, considera la aplicación de financiación de enero 1, 1977 al 30 de abril, 1979, fecha esta que indica la terminación del presente convenio.

El Convenio financia salarios para personal profesional y de apoyo, viajes vehículos, equipo y suministros, que permitan complementar el personal técnico del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales y su presupuesto destinado a su programa de investigación. Igualmente, todas las actividades estarán completamente integradas a las del Departamento y en acuerdo con los reglamentos del CATIE.

Objetivos del Convenio

Los objetivos del convenio son:

1. Crear un programa de investigación en sistemas de producción agrícola, con énfasis en cultivos alimenticios, en los 5 países de América Central.
2. Desarrollar sistemas mejorados de cultivo de pequeños agricultores.
3. Crear la capacidad y medios en los países de América Central, para dar continuidad al desarrollo de dichos sistemas.

Alcance del Convenio

Las principales actividades contempladas en el convenio y delineadas en su respectivo calendario o PERT, incluye: I) Organización; II) Contratación de personal; III) Implementación; IV) Estrategias (capacitación, encuestas, ensayos de campo e información).

I. Organización

a. Memorandos de entendimiento

Todas las actividades relacionadas con el proyecto y a efectuarse fuera del CATIE son realizadas bajo "acuerdos de trabajo" ó "memorandos de entendimiento" entre el CATIE y los Ministerios de Agricultura de los países del área.

Los acuerdos de trabajo establecen las obligaciones y responsabilidades de las partes firmantes, tanto de carácter administrativo como técnico, en el planeamiento y ejecución de actividades del proyecto en cada país, durante la duración del acuerdo y que coincide con la del Convenio. Puntos resaltantes considerados en el acuerdo son:

1. Destacar, por cuenta del CATIE, un técnico residente en cada país cooperador con la función de coordinación de actividades del proyecto, en acuerdo con los Comités y Equipos técnicos y nacionales.
2. Creación de un Comité Nacional en cada país cooperador para la implementación de políticas del programa en coordinación con CATIE. El Comité deberá estar informado por representantes de Instituciones Nacionales ligadas al desarrollo agrícola en general, además de Agencias u Organismos de tipo internacional.
3. Creación de Equipo Técnico Nacional constituido por personal nacional con el fin de implementar los trabajos de campo.
4. Organización de un Comité Regional responsable por la coordinación a nivel de región, de la investigación, identificación de problemas, de políticas y procedimientos del programa. Estará constituido por un representante de los Comités Nacionales de cada país cooperador.

II. Contratación de personal

El Convenio considera la contratación del personal necesario para la realización de actividades del proyecto; en sus diferentes categorías ellos son:

- a. Personal técnico profesional
- b. Personal auxiliar
- c. Personal temporal
- d. Asesores y Consultores

El personal es contratado dentro de los cuadros y reglamentos del CATIE y constituye un complemento al personal regular del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales y sus actividades igualmente se integran mutuamente. El CATIE a través de un Convenio con el IICA, extiende al Personal Profesional localizado fuera de Costa Rica los derechos y privilegios otorgados a su Personal Regular Profesional.

El CATIE igualmente proporciona al personal residente en Costa Rica las facilidades de oficinas, laboratorios y campos experimentales (en el CATIE) necesarios para el mejor desempeño de sus funciones.

En el caso de los técnicos residentes en países, se espera que las instituciones nacionales brinden el apoyo logístico necesario.

III. Implementación

El convenio financia además los rubros referentes a viajes, vehículos, equipo y suministros, de manera complementaria a las facilidades y disponibilidades del presupuesto del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales.

También se considera el fortalecimiento del programa en general mediante convenios adicionales de información financiados por AID/ROCAP

en el área centroamericana, así como proyectos financiados por AID a Universidades de los EEUU con las cuales el CATIE ha establecido convenios especiales.

IV. Estrategias

Como principio fundamental y puesto que uno de los objetivos del proyecto es suministrar, bajo un enfoque regional, las bases para el mejoramiento de los sistemas de producción agrícola de pequeños agricultores, todos los programas y procedimientos se basan en la participación de las instituciones de Investigación de los Ministerios de Agricultura y del Personal del proyecto en los países como cooperadores en el planeamiento y ejecución de actividades en todos sus niveles.

La metodología que sigue la investigación dentro de la etapa de expansión externa del proyecto de Sistemas considera los siguientes aspectos.

a. Selección de áreas

Corresponde a los Comités Nacionales la definición de áreas para implementación de la parte experimental del proyecto. Su selección se basa en características ecológicas y de alta concentración de pequeños agricultores.

b. Diagnóstico de situación

La identificación de características, problemas y factores limitantes de la producción agrícola y de condición del pequeño agricultor en las áreas seleccionadas se hace con base en datos e información secundaria, de nivel local y nacional, y de encuestas directas de campo realizadas por el personal CATIE y Nacional.

El diagnóstico sirve también para efectuar una selección final de sitios experimentales que preferiblemente deben ser situados directamente en fincas de pequeños agricultores. En su fase inicial, el diagnóstico de situación hizo énfasis en las características agrícolas y tipos de agricultura predominante en el área, tratando de identificar los sistemas agrícolas existentes y más frecuentes, su manejo y limitaciones en la producción para establecer el punto de partida de nuestra investigación y el punto de referencia para medir el impacto posterior de dicha investigación.

Otros aspectos de tipo económico y social serán ampliados mediante encuestas posteriores, cuya realización está considerada en el PERT.

Información más general y en mayor profundidad referente al pequeño agricultor se obtiene a través de los Estudios de Caso, los cuales se llevan a cabo en las áreas seleccionadas y con agricultores debidamente caracterizados para una mejor **representatividad** de la población identificada.

c. Diseño e instalación de experimentos

Tanto el diseño como la instalación y manejo de los experimentos de campo serán el producto de la interacción de conocimientos y experiencias de los técnicos de los equipos nacionales y los técnicos del CATIE. En líneas generales, la parte experimental se ajusta al siguiente procedimiento:

- i) Considerar como testigo o control absoluto del ó los experimentos, el sistema de cultivo predominante en el área.
- ii) Tomar en cuenta los cultivos predominantes en el área, así como otros cuyo potencial substitutivo o complementario con los existentes sea evidente.

- iii) Identificar las principales gradientes (climáticas y bio-físicas) que permitan la definición de aspectos prioritarios a ser considerados en el diseño de los experimentos.
- iv) Considerar el período agrícola completo, como marco para el diseño y evaluación de los sistemas, descartando la experimentación por productos o por ciclos vegetativos individuales de cada componente del sistema.
- v) Evaluar la información experimental en sus tres componentes: agronómicos, económico y social.
- vi) Recomendar alternativas que permitan a los pequeños agricultores mejorar la producción de sus sistemas actuales.
- vii) Realizar la investigación a nivel de finca de pequeños agricultores, a la vez que sea de tipo integral e interdisciplinario, con plena participación del mismo agricultor.
- viii) Mantener los experimentos dentro de diseños sencillos, de manera que faciliten su implementación, manejo y evaluación.

d. Capacitación

El convenio también considera la realización de un programa continuado de capacitación del personal técnico nacional sea en el CATIE o en los países cooperadores, a través de cursos intensivos, seminarios o entrenamientos en servicio.

e. Reuniones

El Convenio considera la realización de reuniones periódicas de Comités Nacionales, Comité Regional, Conferencias, Seminarios etc., con miras a mantener el continuo intercambio de información, experiencia, decisiones etc., en bien del proyecto.

f. Publicaciones

Es una necesidad establecida en el Convenio la diseminación de la información producida en las actividades del proyecto, a través de los diversos medios de información, tanto en forma directa como a través de los organismos nacionales y regional.

Situación actual del Programa

Situación en el CATIE

En el CATIE se mantiene activo el Experimento Central, que a la fecha se encuentra en su tercer año de implementación continuada en un mismo sitio experimental. Su mantenimiento constituye un respaldo a todas las acciones de proyección interna y externa.

Igualmente se continua la instalación de experimentos satélites y complementarios, para investigar aspectos y factores específicos, que a su vez permitirán introducir modificaciones en el Experimento Central y mejorar nuestros conocimientos generales de Sistemas.

Expansión externa

I. Organización

a. Memorandos de entendimiento

En forma secuencial los acuerdos fueron firmados con los diferentes países en las fechas abajo indicadas:

Costa Rica	Setiembre, 1975
Nicaragua	Octubre, 1975
Honduras	Diciembre, 1975
El Salvador	Setiembre, 1976
Guatemala	Noviembre, 1976

Por razones fuera de nuestro control, la firma de los Acuerdos con El Salvador y Guatemala tuvo un largo proceso de negociación, para finalmente lograr realizarlo directamente con el CENTA en El Salvador e ICTA en Guatemala, instituciones autónomas, que son las responsables de la realización de las actividades agrícolas de sus respectivos países. Para la firma de acuerdo con CATIE ambas instituciones contaban con la aprobación de sus respectivos Ministerios de Agricultura.

b. Comités Nacionales

Costa Rica fue el primer país y único en conformar un Comité Nacional de acuerdo con los requerimientos del Acuerdo de Trabajo. Su constitución inicial fue la siguiente:

Lider: Ing. Nevio Bonilla, Jefe del Departamento de Agronomía, MAG.

Miembros: Ing. Alberto Vargas, Subdirector de Investigaciones, MAG,
Ing. Mario Sáenz, Director Centro Regional del Pacífico Sur, MAG.

Ing. Roger Meneses, Departamento de Agronomía, MAG.

Ing. Willy Loría, Director Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica.

Posteriormente y por haber sufrido un accidente, el Líder del Comité fue reemplazado por el Ing. Israel Murillo, Departamento de Agronomía, MAG.

En la realización de actividades de campo también se tuvo la cooperación de los técnicos del Centro Regional del Pacífico Sur y de la Estación Experimental Los Diamantes, en el litoral del Atlántico.

En Honduras el Ministerio de Recursos Naturales, asignó la Región 3, del Nor-Atlántico, como el área de acción del proyecto. La organización territorial del país para el desarrollo agrícola, en regiones, dificulta la formación de un Comité Nacional, haciendo más propicia la necesidad de comités sub-nacionales (regionales) según la región en que el programa desarrolle su acción. Sin embargo, con los planes actuales de crear el Instituto Nacional de Investigación, será más factible la organización del Comité Nacional.

En las circunstancias actuales, en que la acción se limita a la Región 3, Nor-atlántica, el Director de región, Ing. Javier Williams actúa en calidad de líder del Comité, otros miembros no han sido nombrados.

En Nicaragua existe una situación similar a la de Honduras, en que el Dr. Oscar Hidalgo Salvatierra, Director de Investigaciones del MAG hasta diciembre de 1976 funge todavía como líder del Comité, no habiendo sido nombrados otros miembros. La reciente creación del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) permitirá la formación del Comité Nacional en Nicaragua.

En El Salvador y Guatemala, donde la firma del Acuerdo de Trabajo ha sido reciente, aún no se ha definido la conformación de los Comités, aunque por la naturaleza de las Instituciones firmantes CENITA e ICTA, respectivamente, se presume que las comisiones propias dentro de sus organizaciones funbirán en calidad de Comités Nacionales.

c. Comité Regional

La primera reunión de representantes de los Comités Nacionales, se realizó en el CATIE en agosto, 1976. También participaron representantes de El Salvador y de Guatemala, a pesar de que en ese entonces aún no se habían firmado los correspondientes acuerdos de trabajo con esos países.

En esta reunión se eligió el Comité Regional, con el nombramiento del Ing. Javier Williams, Honduras, en calidad de Líder del Comité Regional; el Dr. Oscar Hidalgo Salvatierra, Nicaragua y el Ing. Carlos Ramírez, Costa Rica, fueron nombrados miembros del Comité.

Selección de áreas

En conformidad con el Convenio, las instituciones nacionales indicaron las áreas de trabajo para la realización de actividades del proyecto.

En Costa Rica se indicaron 3 regiones, que identifican condiciones ecológicas diferentes:

1. El Pacífico Sur, con dos áreas de trabajo:
 - a) Platanares, b) Pejibaye, ambas en San Isidro de Pérez Zeledón.
2. Costa Atlántica, con dos áreas de trabajo:
 - a) Cariari, b) Guácimo, ambas en Guápiles.
3. Meseta Central con un lugar de trabajo:
 - a) Itiquis de Alajuela

Durante el primer año se realizaron actividades en las regiones 1 y 2 solamente, se espera iniciar trabajos en la región 3, en el

próximo año agrícola y continuar las actividades en las regiones 1 y 2 aunque incrementando el número de sitios experimentales.

En Honduras se determinaron también 2 áreas de trabajo: Guaymas y el Valle del río Lindo. En ambas se realizaron ya actividades en el período 1975-1976. Durante el período 1976-1977 el número de áreas se incrementará a cuatro con la inclusión de las áreas de Cuyamel y Agua Sucia.

En Nicaragua, durante el período 1975-1976 se efectuaron trabajos de campo en dos áreas, San Ramón, La Trinidad en la región interior Central del país, próximas a Matagalpa y Estelí, respectivamente. Se continuaran ahí las actividades en el período 1976-1977 con la posible adición de otras áreas adyacentes.

En Guatemala se ha definido la región del Altiplano, Quezaltenango, para la realización del proyecto, con proyecciones futuras a regiones adyacentes, en Totonicapán y Chimaltenango.

En El Salvador aún no ha habido definición de áreas de trabajo.

Contratación de Personal

El Cuadro 1 presenta la lista del personal técnico profesional involucrado en el proyecto. Se encuentran clasificados de acuerdo con la fuente de financiación, que puede ser CATIE, Convenio CATIE/ROCAP AID/W y otras como Universidad de Oregón, CIP. Además se incluye la lista de consultores, cuya participación es ocasional.

Del Cuadro indicado se deduce que complementando al personal técnico profesional del presupuesto CATIE, el Convenio financia 4 agrónomos, 1 entomólogo, 1 horticultor, 1 economista agrícola, 1 biometrista, 1 comunicador, 1 asistente de encuestas, 1 asesor en bibliografía y documentación. Durante el primer año ROCAP localizó en el CATIE un asesor principal para el proyecto.

El inicio del proyecto al presente se terminaron los contratos a) del asesor principal (Dr. D. Boynton), quien pasó a ocupar la posición temporal de asesor en bibliografía y documentación, b) de un especialista en comunicación (Lic. E. Andrade), quien pasó a ocupar la posición temporal de asistente de encuestas y cuya función será la de continuar la recolección de información base (base-line data), c) del asesor en estadística (C. Albertazzi).

Del personal técnico financiado por el convenio, 3 agrónomos tienen actualmente sede fuera del CATIE, ellos son: Ing. A. Palencia en Managua, Nicaragua, Dr. R. Hart, en San Pedro Sula, Honduras y Dr. M. Ruiz, en Quezaltenango, Guatemala.

El resto del personal contratado, además del personal financiado por el CATIE y otras fuentes constituye el grupo de apoyo para todas las actividades del proyecto en todos los países del área, ellos tienen su sede en el CATIE.

Las otras fuentes de financiación son AID/Washington (TAB, 1 especialista en mercadeo; Universidad de Oregon/TAB, 2 especialistas en Control de malezas; CIP, especialista en papa; O.D.M. 1 especialista en entomología.

Del inicio del proyecto al presente, 6 consultores han participado por períodos variables de tiempo, en diversas actividades en los diferentes países del área.

A fin de brindar el apoyo logístico necesario, el Convenio, financia 1 secretaria administrativa, 2 secretarias asistentes, 3 administrativos, además de varios asistentes de laboratorio y de campo.

Conviene resaltar la acción de algunos países en el refuerzo de apoyo logístico al proyecto, así en Nicaragua, en la División de Investigaciones del MAG, se estructuró un Departamento nuevo que es Manejo de Cultivos, para apoyo directo al proyecto, además de 1 asistente pagado por el MAG; con sede en Matagalpa, además del continuo apoyo de los Ings. Reynado Treminio, José Angel Ponce y José Arcangel Abaunza.

También se han iniciado acciones a fin de conseguir la colaboración de INBIERNO (Instituto de Bienestar Campesino) institución que dirige sus acciones al pequeño agricultor en las mismas áreas de trabajo del proyecto.

En Honduras, la Dirección Regional (Región #3) del Ministerio de Recursos Naturales, con sede en San Pedro Sula, destinó a los Ings. Walterio Cáceres y Aroldo Paz para el apoyo inicial, que al presente se materializó con la designación de 1 asistente de campo, a tiempo completo (incluye vehículo), 1 secretaria (medio tiempo) y con la promesa de aumentar a 3 el número de asistentes de campo para el período 1977-1978.

En Costa Rica el apoyo brindado en las 2 regiones de trabajo consistió en tiempo parcial de los Ings. Jorge Meneses y Francisco Loría, en San Isidro de Pérez Zeledón, y los Ings. Roger Meneses y José A. Rodríguez en Guániles.

III. Implementación

Para la adecuada implementación de actividades, bajo financiación del Convenio se han adquirido 6 vehículos de trabajo (5 pick ups y 1 station wagon), de los cuales, 1 vehículo (1 pick up) está destinado

a cada uno de los países cooperadores para uso del técnico residente, los restantes servirán para servicio del personal con sede en el CATIE .

Otro equipo adquirido comprende lo siguiente:

1 Computadora Hewlett Packard con impresora y graficadora

1 Fotocopiadora

Archivadores y material de escritorio, oficina, equipo y herramientas de campo y laboratorio.

La unidad de computación será instalada en el CATIE, en el curso del mes de abril de 1977, mientras tanto, se continua haciendo uso de la Unidad de Computación del IICA, localizada en San José, Costa Rica. El uso de esta unidad se hace bajo convenio entre CATIE/IICA.

Otros gastos de implementación, como gastos de viajes, perdiem etc., se efectuan bajo procedimientos del CATIE.

En los diferentes países del área desde el inicio del proyecto se ha contado con el apoyo logístico del IICA y en algunos casos como en Honduras, Nicaragua, y El Salvador, el Acuerdo de Trabajo ha sido firmado con participación de las Representaciones Nacionales del IICA.

IV. Estrategias

a. Capacitación

En el CATIE con el personal propio del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales y con participación parcial del personal técnico financiado por el proyecto, se continúa la enseñanza a nivel graduado cooperando con la Universidad de Costa Rica, en los diferentes cursos programados. La enseñanza está complementada con la realización de tesis

de grado, actividad en la que varios técnicos financiados por el Convenio han participado en calidad de Consejeros Principales o Miembros de Comité Consejero, siempre y cuando dichas tesis sean realizadas en el Experimento Central o en Experimentos Satélites y Complementarios.

Hasta ahora las tesis producidas, con relación al proyecto son numerosas, según se aprecia en la lista adjunta en el Apéndice B.

Se ha elaborado un programa tentativo para capacitación del personal técnico nacional, en Sistemas de Cultivos. El programa permite la realización de cursos de diferente duración, además de poder ser realizado por el personal técnico independiente de su propia especialidad. Este programa se presenta en el Apéndice C.

Actualmente en cada país colaborador, el personal del CATIE, a ofrecido entrenamiento en servicio al personal que participa en el proyecto.

b. Reuniones

Diversas reuniones han sido realizadas, y que tienen relación con el Proyecto, incluyendo las efectuadas durante el proceso de negociación de la forma de los Acuerdos de Trabajo, discusión de prioridades en los países (selección de áreas, planificación y otras). Resaltan:

1. La reunión realizada en el CATIE, en octubre de 1975, con los representantes de los Ministerios de Agricultura del área, para discutir los propósitos y estrategias de las encuestas a efectuarse como medio del diagnóstico inicial de situación. Producto final de la reunión, es el formulario de encuesta utilizado en las diferentes regiones y áreas seleccionadas para las actividades del proyecto. Copia del modelo se presenta en el Apéndice D.

2. Reunión realizada en el CATIE, en enero de 1976 con el propósito de discutir con los representantes nacionales, el programa de actividades para el período 1976-1977.

3. Reunión en el CATIE, en agosto de 1976, con representantes de Comités Nacionales, para estructurar el Comité Regional.

4. Reunión interna en el CATIE en febrero de 1977, del personal técnico del proyecto, con el fin de discutir planes para la elaboración del programa de actividades para el período 1977-1978. Los planes tentativos resultantes, serán posteriormente discutidos con los Comités Nacionales en cada país, para luego preparar el programa definitivo.

c. Conferencias

Diversos técnicos del proyecto participaron en reuniones de nivel nacional e internacional, relacionados con las actividades del proyecto y del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales. Se destacan las participaciones en las reuniones del American Society of Agronomy, PCCMCA; PIADIC, de Economistas Agrícolas en CIAT, de Sistemas de Producción en Brasilia, Brasil.

d. Asesoramiento

El personal técnico financiado por el CATIE ha continuado prestando servicios de asesoramiento, a través del IICA, los diversos países y en actividades relacionadas con el proyecto de sistemas, tales como a Venezuela, Jamaica, Panamá y Ecuador.

e. Publicaciones

Diversas publicaciones han sido ya emitidas dentro del proyecto en aspectos diversos como resultados de encuestas, aspectos generales del proyecto, resultados del Experimento Central y Satélites.

También ha sido ya publicada una primera versión de la Guía de Procedimientos para el Proyecto CATIE/ROCAP sobre Sistemas de Producción para el Pequeño Agricultor.

Problemas principales

Son varios los problemas que debió y continua enfrentando el proyecto; entre ellos resaltan los siguientes:

1. Organización de un programa regional.

Cada país es un conglomerado de condiciones y características diferentes, sean ecológicas, político-administrativas, técnicas, etc., por lo que la organización e implementación de un programa a nivel regional resulta una empresa no del todo sencilla ni fácil.

El organizar e implementar un programa regional involucra un sinnúmero de acciones de tipo técnico y administrativo. Estas últimas, en muchos casos, se encuentran ligadas o dependen de decisiones de orden político que pueden interferir con aquellas de nivel técnico.

De manera que acciones planeadas en un PERT, pueden fácilmente ser desplazadas por demoras en su realización.

2. En cada país, el proyecto está sujeto a las condiciones y características propias del medio, de manera que las bases delineadas para un país bien pueden no ser aceptables para otro. El grado de concientización en el país, referente al proyecto, también es diferente y ello influye en acciones que repercuten directamente en la realización de actividades; por ejemplo, el apoyo logístico en personal técnico, el cual es crítico para el crecimiento del proyecto en el país. Al

presente, la situación normal es que el personal de los Equipos Nacionales realiza en el proyecto una función complementaria en sus varias funciones y responsabilidades asignadas dentro de una o más capacidades.

3. Equipo profesional técnico

Requiere de tiempo el formar un equipo profesional técnico capaz de desarrollar investigación bajo un enfoque integrado e interdisciplinario, donde se eliminan barreras de especialización. Nuestros profesionales de alto nivel provienen de Universidades donde adquieren una formación no siempre acorde con las necesidades que demanda un enfoque de investigación como es el de Sistemas.

Consecuentemente, además del tiempo que requiere su contratación debe considerarse el tiempo que demanda su entrenamiento e inductación.

Los mismos argumentos son aplicables si debemos referirnos a la formación del personal técnico de los países que participan en el proyecto.

4. Mística profesional

El enfoque que caracteriza nuestro proyecto es diferente al enfoque de investigación que predomina en nuestros países, y ello dificulta en acciones como la de obtener el apoyo logístico necesario, puesto que las disponibilidades existentes en los países están comprometidas a actividades con otros proyectos y enfoques que resultan ser "prioritarios" y los nuestros recaen en planes secundarios. Esto hace que nuestra acción a nivel de país está primeramente destinada a crear una nueva mística de investigación y de desarrollo de actividades y que en ciertos casos, éste proceso puede resultar demasiado largo en tiempo.

5. Por principio, nuestras acciones son para realización con un nivel de agricultor difícil de trabajar, por su condición inmaterial por su localización geográfica, de difícil acceso etc.

Si a ésto agregamos lo indicado en el punto 4, veremos que el impacto del proyecto a nivel de país, puede ser bajo, y se requerirían una mayor financiación con el fin de incrementar el apoyo logístico, el número de agricultores, el número de sitios experimentales etc., que en conjunto repercute en el crecimiento del impacto del proyecto a nivel de región y de país.

6. Componentes de los Sistemas

En el momento actual, nuestra investigación está limitada a cultivos básicos, mientras que en la realidad, el sistema de producción del agricultor pequeño, no necesariamente se limita a tales cultivos y con frecuencia también posee otros cultivos de tipo permanente, que a su vez le representa el cultivo de seguridad en sus ingresos.

Sin embargo, el período relativamente corto de duración del proyecto restringe toda posibilidad de incluir en nuestros estudios aquellos sistemas de tipo mixto; mucho menos a aquellos que incluyen componentes del sector pecuario y forestal.

7. Finalmente, descontando el tiempo que requiere la organización del proyecto (contratación de personal, implementación física etc.) el tiempo efectivo que queda para operación del proyecto disminuye significativamente, por lo que, a fin de lograr el mayor impacto posible, nos encontramos en una carrera contra el tiempo.

Creemos que la continuidad del proyecto es un aspecto de inmediata consideración, y el apoyo igualmente continuado de ROCAP u otra agencia sería de mucho beneficio para este proyecto cuya concepción guarda relación estrecha con un problema real, no atacado hasta ahora con la mística que lo hace el Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales, y que es el de crear tecnología para el pequeño agricultor.

APENDICE A
LISTA DE PERSONAL

Proyecto Sistemas de Producción Agrícola para Pequeños Agricultores

Personal Profesional y Fuentes de Financiación

Especialidad	Nombre	Título	Fuente de Financiación			Fecha inicio
			CATIE	CATIE/ ROCAP	ROCAP AID/W	
<u>Personal a Tiempo Completo</u>						
Genetista	Jorge Soria	Jefe, Depto. Cultivos y Suelos Tropicales. Líder del Proyecto	F			*
Agronomía	Rufo Bazán	Fertilidad de Suelos	F			*
	Carlos Burgos	Manejo de Suelos	F			10/75
	Gustavo Enriquez	Genetista	F			3/77
	Anibal Palencia	Fertilidad de Suelos**	F			3/77
	Marcelo Ruiz	Agronomía***	F			3/77
	Roger Meneses	Agronomía	F			1/77
Exp. Sistemas	Robert Hart	Exp. Sistemas #	F			12/75
Control Malezas	Eduardo Locatelli	Exp. en malezas			F	8/76
	Myron Shenk	Exp. en malezas			F	8/76
Entomología	Andrew King	Entomólogo			F	5/75
	Joe Saunders	Entomólogo			F	1/76
Ec. Agrícola	Luis Navarro	Ec. Agrícola			F	10/75
	T. David Johnston	Exp. Mercader			F	6/76
Biometrista	Pedro Oñoro	Biometrista			F	6/76
Fitopatología	Raúl A. Moreno	Fitopatólogo	F			*
Horticultura	Miguel Hole	Exp. Horticultor			F	8/76
	Michael Jackson	Mejorador				6/76

* Anterior al Proyecto

** Sedé en Nicaragua (Managua)

*** Sedé en Guatemala (Quezaltenango)

Sedé en Honduras (San Pedro Sula)

Especialidad	Nombre	Título	Fuente de Financiación				Fecha inici
			CATIE	CATIE/ ROCAP	ROCAP	AID/W	
Fisiología	Jose Fargas	Fisiólogo	F				*
Comunicación	Humberto Jiménez	Comunicador		F			3/77
	Eduardo Andrade	As. Comunicador		F			3/77
Documentación	Damon Boynton	Asesor Documentación		F			10/76
<u>Consultores</u>							
Antropología Sociología	Stillman Pradfield	Antropólogo					
Sistemas	Richard Harwood						
Ing. Agrícola	Wayne Wymore						
Climatología	Lawrence Roth						
Información	George Hargreaves						
Tec. semillas	Peter Duisberg						
Estadístico	A. H. Boyd						
	C. Albertazzi						

* Anterior al Proyecto

APENDICE B
LISTA DE TESIS

LISTA DE TESIS

1. ARZE J. A. Condiciones de radiación solar y otros factores microclimáticos dentro de un cultivo de maíz (Zea mays), a diferentes densidades y orientación de surco. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1976. 111 p.
2. ACEVEDO, F. J. Influencia de la radiación solar y otros componentes del microclima sobre el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) asociado con maíz (Zea mays).
3. DESIR, S. Producción de maíz y frijol común asociados, según hábito de crecimiento y población de plantas. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1975. 41 p.
4. DIAS, B. Alguns índices bioeconómicos associados as combinações multiculturais, feijão (Phaseolus vulgaris L.), milho (Zea mays L.) e batata doce (Ipomoea batatas (L) Lam). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1974. 110 p.
- ESCOBAR CARRANZA, R. Análisis del crecimiento y rendimiento del camote en monocultivo y en asociación con frijol, maíz y yuca. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica UCR-CATIE, 1975. 81 p.
6. ESPINO CABALLERO, R. F. Productividad de maíz (Zea mays L.) y frijol de costa (Vigna sinensis Endl.) asociados dentro de una plantación forestal en Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1976. 78 p.
7. GALLEGOS PARRA, R. R. Evaluación de producción agronómica y biomasa en sistemas de producción que incluyen yuca (Manihot esculenta Crantz). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1976. 122 p.
8. GARCIA MESONES, J. G. Producción de camote, maíz y soya, a diferentes combinaciones y presiones de cultivo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1975. 42 p.
9. GONZALEZ, R. Relaciones entre la morfología de las plantas y la radiación solar dentro de cultivos de maíz, yuca y plátano. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1976. 102 p.
10. HUERTAS-GOMEZ, A. Efecto de la resistencia mecánica del suelo sobre la producción de frijol (Phaseolus vulgaris L.) variedad 27-R Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1975. 322 p.
11. JIMENEZ, F. Estudio de absorción de nutrimentos en un agrosistema de producción de frijol (Phaseolus vulgaris L.), maíz (Zea mays) y yuca (Manihot esculenta C.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1975. 90 p.
12. LARIOS CAÑAS, J. F. Epifitología de algunas enfermedades foliares de la yuca (Manihot esculenta Crantz) en diferentes sistemas de cultivo. Tesis. Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1975. 115 p.

13. LIZARRAGA HERRERA, N. A. Respuesta biológica y agronómica del camote (Ipomoea batatas) bajo varias condiciones de radiación en asociación con yuca (Manihot esculenta) y maíz (Zea mays). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1976. p.
14. MATEO, N. Evaluación agronómica de un sistema de producción con maíz (Zea mays L.) y camote (Ipomoea batatas L) (LAM). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1976. 74 p.
15. MOJICA BETANCOUR, F. J. Absorción de nutrimentos y producción en la asociación frijol (Phaseolus vulgaris L.), maíz (Zea mays L) y arroz (Oryza sativa L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1975. 96 p.
16. MUÑOZ ALDEAN, M. N. Comportamiento inicial del laurel (Cordia alliodora) (Ruiz y Pav.) Oken plantado en asocio con maíz (Zea mays) bajo dos niveles de fertilización. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1975. 78 p.
17. ORLANDO, A. Influencia del microclima sobre el comportamiento fisiológico y rendimiento del frijol común y de costa asociados con maíz, yuca y plátano. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1975. 135 p.
18. PADILLA, A. Tipo de planta y distribución de surcos en la producción de maíz-frijol asociados. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1976. 68 p.
19. ROJAS, N. Algunos aspectos físico-económicos, administrativos y sociales asociados con el nivel de tecnología en cultivos de café y maíz en una comunidad de pequeños agricultores. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE. 1976. 206 p.
20. SANABRIA DE MOJICA, E. Producción de biomasa, nutrición mineral y absorción de agua en la asociación frijol-maíz cultivado en solución nutritiva. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1975. 63 p.
21. TAFUR, N. Efecto de varios sistemas de producción agrícola sobre la resistencia mecánica de los suelos. Tesis Mag. Sc., Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE. 1976. 206 p.
22. VICTOR, J. A. Drenaje superficial en un cultivo de maíz y frijol asociados, por diferentes tamaños de camellones hechos a mano. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1976. 107 p.

APENDICE C

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

C A T I E

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales

SEMINAR ON CROPPING SYSTEMS

(a proposal)

Turrialba, Costa Rica

1977

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA CATIE

Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales

SEMINAR ON CROPPING SYSTEMS

(a proposal)*

A seminar on cropping systems will be developed during 1977, as one part of the efforts on training and information diffusion that will be undertaken related to the Cropping Systems Program.

The Seminar will emphasize cropping patterns as related to Central American food producing agriculture.

Objectives

That a person after having participated in the series of five day sessions will be able to:

- a. Differentiate between the types and levels of agricultural systems. For example: production system, the system of one farmer, the system of a region/country, cropping patterns in space and time; etc.
- b. Identify the procedure required to define the system (s), the farmer practices predominantly in any one agricultural area (this area is a homogeneous agricultural community that can be easily identified), and the controllable and uncontrollable limiting factors that are most important.
- c. Propose alternatives to the farmers' cropping pattern (the check) and solutions to alleviate the more important problems.
- d. Understand the design, execution, administration and evaluation of the trials in farmer's cropping patterns.

* Work presented at the Seminar on Regional Projects financed by ROCAP (CATIE/IICA-TAB/ROCAP/USAID) at Turrialba, March 16 and 17, 1977.

- e. Be informed of some specific topics that are related to the biological, ecological, social and economic basis on which agricultural systems of the small farmers in the tropics are based.

Content

- I. The concept of agricultural systems (including forestry).
 - Definitions of the concept of systems.
 - Levels of agricultural systems: a region, a farm, a cropping system, a cropping pattern, etc.
 - Research in cropping systems and its differences with agronomic and resources research.
 - Ecological considerations of the tropics that base justifies the study of its agriculture and the crops through the system approach.
 - Cropping patterns for food crops in Central America.
 - Some studies in zones of small farmer concentration around the world.
- II. The farmer and the constraints of his production system.
 - The analysis of an agricultural, biological, social and economical specific regions a predetermined area.
 - The concept of gradients and limiting factors.
 - The use of available information (secondary sources for the analysis of physical uncontrollable factors: climate and soil).
 - The survey of the area: objectives, programming, sampling, execution and analysis in order to define the limiting factors.
 - The analysis of the farmer's production system in depth: the case study.

- Controllable agricultural practices: rotation, monoculture, multiple cropping.
- The definition of the check cropping pattern.
- Proposal of alternatives to cropping patterns for specific areas in relation to gradients and limiting factors:
 - Optimization of non-controllable resources through the intensification and diversification of crops and crop varieties.
 - Rationalization of the use of controllable resources (inputs mainly) in order to get better returns.

III. Performance and evaluation of cropping systems during the agricultural year.

- The design of trials for testing alternative systems and for component tests.
- Organization and execution of the trials: administration and data taking (the agricultural year has to be considered as the unit period).
- Evaluation and interpretation of the data collected with regards to the cropping patterns tested. Some parameters used: biomass, energy, yield per millimeter of rainfall, nutritive value, income, use of labor, risk, etc.
- Disseminating results: emphasis on non-traditional methods.

IV. Specific topics relating to agricultural production systems.

- Use and recycling of nutrients and organic matter in multiple cropping patterns.
- Pest management (weeds, diseases, insects, etc.) in cropping patterns characteristic of the tropics.

- Economic analysis of cropping systems: labor use, use of the products in the farm and market.
- Functioning of a multidisciplinary research team.
- Interpreting a series of trials: repetitions in years and/or in locations.
- Introduction of new crops in specific areas.
- Use of water by different cropping patterns.

Procedure

- a. Lectures of 50 minutes each complemented with bibliographical material; original papers and translations.
- b. Observations in the field and laboratories of the procedures followed in the CATIE program.
- c. Reading of the technical documents and references that relate to the theme of the day. The participant has to examine all the readings considered basic and, at least, one of the other types. (The references will be classified as required, suggested and complementary).
- d. Answer of at least three problems from a prepared questionnaire that goes with each seminar session. Questions will be of two types: (1) relating the references' content; (2) solutions of cases that will be presented (these may be CATIE program cases or the participants' own).
- e. Prepare a general evaluation of the activities within the seminar.

MH/irv

FITO 686-77

APENDICE D
MODELO PARA ENCUESTAS

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
CATIE
Turrialba, Costa Rica

CUESTIONARIO CONFIDENCIAL

ENCUESTA PRELIMINAR A PEQUEÑOS AGRICULTORES

EN LA REGIÓN DE _____, COSTA RICA

Noviembre 1975

Proyecto CATIE/ROCAP

ENTREVISTADOR: _____ OBSERVADOR: _____

FECHA: _____ CUESTIONARIO No. _____

INICIO: _____ TERMINO: _____

hora

hora

Encuesta Preliminar a Pequeños Agricultores

1. IDENTIFICACION Y LOCALIZACION

Nombre del Agricultor: _____

Provincia/Departamento _____ Cantón _____

Lugar de vivienda _____ Dist. al terreno _____

Camino de acceso a la parcela principal:

Pavimentada Rastreada Tierra Sendero

2. TENENCIA, RIEGO, TOPOGRAFIA DEL TERRENO Y OTRAS PROPIEDADES

De la tierra que usted trabaja: cuántas manzanas son:

Manzanas	Riego		Plano	Quebrado	
	Mz	Tipo	0-5	% Pendiente	
				5-20	Mayor de 20
1. Propias					
2. Alquiladas					
3. Mediería					
4. Otro					
TOTAL					

Tipos de riego: A) aspersion B) gravedad C) Otro _____

Cuánto paga(ría) por alquilar una manzana _____	Cuánto paga(ría) por regar una manzana _____
---	--

Qué otra cosa posee usted?
Qué animales? _____
Qué vehículos? _____
Casa propia? No _____ Si _____
Cuántos cuartos? _____
(Incluyendo comedor y sala)

COSTA RICA, REGION _____ CUESTIONARIO No. _____ Página 2/7

Bosqueje aquí el terreno delimitando e identificando los diferentes sistemas.

4. OBSERVACIONES DE INSUMOS

Usa Ud. para algún cultivo	No. Por qué	Sí. Qué cultivos	Cómo lo obtiene		
			Compra	Crédito	Gobierno
Semilla mejorada					
Fertilizante					
Insecticida					
Herbicida					
Fungicida					
Nematocida					

Recibe Ud.	Sí. De quién	No	Necesita Ud.	Para qué
Asistencia técnica				
Crédito				
Inform. de precios				

Contrata Ud. peones? Si _____ No _____ Necesita Ud.? _____

Para qué? (Labores/cultivos) _____

Para conseguir peones, que mes es: Más fácil _____ Más difícil _____

Por qué? _____

Cuánto paga Ud? _____ Con comida? _____

Cuál es el salario suyo? _____

En promedio, cuántas horas al día trabajan?

Ud. _____ Peones _____ Familiar _____

Intercambia trabajo? No _____ Si _____ Qué labores? _____

5. IMPLEMENTOS

Qué usa Ud.	Palas	Machete	Cuchillo	Rastrillo	Azada	Bomba	Otro

Qué otros implementos necesita Ud?

Observaciones:

7. DISPOSICION USUAL DEL PRODUCTO

Producto Identifi- cación	Dónde se vende?	Porqué se ven- de ahí	Término usual a. crédito b. contado c. trueque	Fluct. precios meses y precio + bajo / mes + alto / mes	Cómo trans- porta	Cuánto paga (ría) por trans- porte	Que otros usos se da al producto

Observaciones sobre comercialización:

8. MANO DE OBRA FAMILIAR, ADMINISTRACION, INGRESO

Parentesco con el jefe	Edad (años)	Nº de años que asistió a la escuela	Oficio y/o Actividad		
			Meses que trabaja en agricultura en la propiedad	En que, y meses del año	Contribución a la familia
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

Cuántos hijos tiene Ud. _____ Rango edades _____

Lleva usted alguna anotación de los gastos y entradas?
 Sí ___ No ___ Porque _____

Las llevará Ud. si le proporcionamos un cuadernillo?
 Si ___ No ___ Porque _____

Cómo escoge que sembrar? (Qué considera primero?) _____

Cuánto tiempo (Ud) ha:
 Trabajado este terreno? _____
 Vivido en el área? _____
 Dónde vivía antes? _____

Podría decirnos usted cuánto ganó el último año:
 De la agricultura en este terreno? _____ Bruto Neto
 De otras fuentes? _____ Bruto Neto

C A T I E

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales

/ A SUMMARY OF SOME OF THE PRELIMINARY RESULTS
FROM EXPERIMENTS CARRIED OUT BY THE
SMALL FARMER CROPPING SYSTEMS PROJECT
IN CENTRAL AMERICA, 1976

11

Turrialba, Costa Rica

1977

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. CATIE

Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales

FIELD EXPERIMENTS: SAN ISIDRO GENERAL AREA (COSTA RICA)

1977

The area where the experimental sites have been located are in the "Pacífico Sur" region. The latitude of the area ranges from 9.08 to 9.22 north and the longitude ranges from 83.33 to 83.42. The elevations range between 400 m (Pejibaye) and 800 m (San Rafael de Platanares). The annual precipitation averages 2,944 milimeters from April until November with a market dry period during December through March. Percent sunshine ranges from 48 (August and November) to 64% (March) with an annual mean of 53%. Most of the terrain is of medium to extreme slope with little flat land available.

The area is divided into two districts: Pejibaye with 17,000 has (854 farm units) and Platanares 8,000 has. (600 farm units). The cultivated area is 1,150 and 1,375 has. respectively. The annual crops which are most important are: corn, beans and rice. Coffee is the most important of the perennial crops and it occupies an area similar to corn; sugar cane is second; there is more sugar cane in Platanares than in Pejibaye.

During the year efforts were made to characterize the soil, describe its physical and chemical properties and evaluate the representativeness of selected sites within the two districts. This work was done with soils from the field sites. In summary, in the Pejibaye district the predominant soil has an Ap horizon of 28 cms., silty clay loam with a fine strong granular structure, friable when wet, and many small roots; the dividing line between this and the next horizon is clear and uniform. Its color is reddish brown when wet. Its fertility is medium to high. The soil is medium acid, low in nitrogen and organic matter, medium in phosphorus and adequate in calcium, magnesium and potassium. No drainage problems and fast run off.

In the Platanares area, the Ap horizon was 23 cms. deep, clay soil of a dark reddish brown when wet; a medium strong granular structure; friable when wet; with many small and large roots and a clear and uniform dividing line. No drainage problems and fast run off. Its fertility is low. The soils are extremely acid, low in nitrogen, phosphorus, calcium, magnesium, potash and organic matter.

Thus the immediate problems relating to soil are primarily with fertility; in the long range, erosion and proper land use are very important.

In the Pejibaye district, the site chosen was a farm owned by Faustino Valverde. He has 8.5 has. and grows 1.75 has. of basic grains. The field has been under cultivation during the last four years. He slashed and burned in March; prepared the land with a tractor and sowed in April. He used a local variety of corn.

In the Platanares district, the site chosen was a farm owned by Rubén Guillén. His area in basic grains is about 1.75 has. The field

has been under cultivation for 12 years. He prepared the soil by carefully ridging the top soil and vegetation residues in beds of 20-30 cms. in width. He sows the corn on the bed, fertilizes and hills up a month and a half later. In August he cleans up the bed in between the corn plants and plants beans (three rows per bed).

General objectives: On the basis of these considerations the objectives of the trials were to compare corn and beans under three levels of management: a. farmer inputs, b. minimum input costs; and c. high input cost and to analyze the main problems within the cropping patterns used. On the basis of the observations and analysis of the first semester; during the second "season", experiments were initiated to study the interaction of fertilizer-weed and white grub control and the comparative adaptation of local improved bean varieties and the introduction of some Vigna varieties. Specific studies were carried out on the effect of soil compaction on corn growth and yield; white grub control in beans; chemical weed control in beans, and corn and bean interplanting during the second season.

The main results and observations on each of these trials are summarized below.

Experiment No. 1401

Objective: To study the effect of new technology on a maize production system used by small farmers in the Pacifico Sur region of Costa Rica. (Platanares, San Isidro. Guillén).

Results: Levels of technology used affected the following variables:

(1) Spodoptera frugiperda incidence after DD-Tox application was 15%

while untreated plots had 45% infestation; (2) lodging caused by white grub attack of roots was considerably less in plots with higher levels of insecticides and fertilizers; (3) production from plots utilizing improved technology averaged 4370 Kg/ha while production from plots utilizing the farmers technology averaged 2400 Kg/ha.

Experiment No. 1402

Objective: To study the effect of new technology on a maize production system used by small farmers in the Pacifico Sur region of Costa Rica (Pejibaye, San Isidro. Valverde).

Results: Levels of technology used affected the following variables:

- (1) lodging caused by white grub attack of roots was less in plots utilizing high levels of technology than in farmer technology plots;
- (2) Spodoptera frugiperda damage was greater in the farmer technology plots;
- (3) no other differences could be attributed to the treatments.

Production averaged 4100 Kg/ha and is considered high for this area.

Although no significant production differences were detected, in practice lodging would cause appreciable loss from rotting since harvest is usually delayed from one to five months after maturity.

Experiment No. 1403

Objective: Evaluate improved and local bean varieties in the Pacifico Sur area of Costa Rica. (Palmares, San Isidro. Fonseca).

Results: Improved bean varieties, in general, produced more than local farmer varieties. CATIE 1 yielded 900 Kg/ha while the local varieties Chileno and Chingo Negro produced 316 and 460 Kg/ha respectively. Medium low technology was used in this study as a first step towards improving the farmer's system.

Experiment No. 1404

Objective: Evaluate improved and local bean varieties in the Pacifico Sur area of Costa Rica. (Platanares, San Isidro. Guillén).

Results: Improved bean varieties, in general, produced more than local farmer varieties. CATIE 1 yielded 620 Kg/ha compared to 380 Kg/ha for Chileno, an increase of 63%.

Experiment No. 1405

Objective: Evaluate four Vigna varieties in the Pacifico Sur area of Costa Rica. (Palmares, San Isidro. Fonseca).

Results: CENITA 105 was the best producer (2714 Kg/ha) and demonstrated good area adaptability at medium low technology levels. V-44 also produced well and good adaptability. Color, shape and size of the grain of these two varieties are similar to local bean varieties. These factors should enhance consumer and farmer acceptability. The number of plants at harvest and general behavior indicate good adaptation of these varieties to the ambient conditions and management at the location.

Experiment No. 1406

Objective: Evaluate four Vigna varieties in the Pacifico Sur area of Costa Rica. (Platanares, San Isidro. Guillén).

Results: The varieties tested produced less under the conditions at Platanares than at Palmares but were consistent in demonstrating better yields and adaptability than common beans. V-44, the best producer, yielded 790 Kg/ha.

Experiment No. 1407

Objective: Evaluate six insecticides for Phyllophaga control in beans in the Pacifico Sur area of Costa Rica. (Pejibaya, San Isidro. Colegio).

Results: Bean yields in plots treated with Furadan and Cyrolone were 260% and 240% of those produced in the check plots. Dixerex and Lorsban were least effective, producing 134% and 119% of the check. Yields varied from 210 Kg/ha in the check to 540 Kg/ha in the Furadan treatment. This low yield mostly can be attributed to lack of water.

Experiment No. 1408

Objective: Evaluate the effect of fertilization, weed control and soil insect pest control on bean production in the Pacifico Sur area of Costa Rica. (Palmares, San Isidro. Fonseca).

Results: Effects of fertilization were. (1) Significant increase in production from 200 Kg/ha without fertilizer to 440 Kg/ha with fertilizer; (2) no appreciable difference between plots with the farmers rates and the least recommendable fertilizer rate.

Effects of weed control were. (1) Yields from plots with weed control were 170%, highly significantly different, of check plots without control; (2) differences were not detected between manual and chemical control.

No differences could be contributed to soil insecticide application, probably due to the low incidence of soil insects. Analysis of other variables indicate that differences between treatments are attributable to the combined effect of plant numbers at harvest, number of pods per plant and average weight of pods.

Experiment No. 1409

Objective: Evaluate the effect of fertilization, weed control and soil insect pest control on bean production in the Pacifico Sur area of Costa Rica. (Platanares, San Isidro, Guillén).

Results: Several factors affected unfavorably the development of this experiment. Some were: loss of stand due to diseases and above ground insects and removal of parts of the soil surface in some plots. No differences were detected due to treatments.

Experiment No. 1410

Objective: To study the selectivity of various herbicide treatments in a bean production system in the Pacifico Sur region of Costa Rica. (Palmares, San Isidro. Fonseca).

Results: The following observations were made: (1) bean yields were obviously higher where weeds were controlled; (2) one and two hand weedings and six different herbicide treatments gave commercially acceptable control; (3) mixtures of herbicide generally gave better overall control; (4) alachlor at 3.0 Kg a.i./ha was moderately phytotoxic to beans; (5) predominant weed species were Bidens pilosa, Richardia acabra, Emilia sonchifolia, Marsypianthes chamaedrys, Fleusine indica, Digitaria sanguinalis.

AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS TESTED AT CATIE
IN THE CENTRAL EXPERIMENT.
AGRONOMIC AND ECONOMIC ASPECTS OF SOME
SELECTED SYSTEMS

INTRODUCTION

In Central America, most research on food crops has followed traditional patterns. A great deal of effort has been devoted to solving the individual problems of each crop without considering them as integral parts of a complex system. The research approach taken by CATIE along the line of production systems provides an alternative to this artificial fragmentation of research.

Since 1973 the Tropical Agricultural Research and Training Center has been conducting research on production systems at Turrialba. The research is being carried out in the "Central Experiment" and "Satellite Experiments".

The small farmers of Central America grow a large portion of the food produced in the area. For that reason, most systems included in this study have been designed to take into account the common practices of the small farmer, such as associate cropping, intercropping, rotation and other,

This article is a summary of the results that were calculated during 1976. The 24 production systems tested included such crops as bean (Phaseolus vulgaris), maize (Zea mays), cassava (Mahihot esculenta), and sweet potato (Ipomoea batata), planted with different spacings and at different times. Only those systems which gave the best agronomic and economic results under Turrialba conditions are included.

MATERIALS AND METHODS

The species and varieties used in designing the production systems used at CATIE, as well as the planting distances and densities used, are summarized in Table 1.

Table 1. Symbols, Crops and Varieties, Spacing and Planting Densities.

Symbols	Crops	Varieties	Distance (m)		Plant Density (plants/ha)
			between rows	within rows	
B	Beans	CATIE-1	0.5	0.2	100.000
M	Maize	Tuxpeño-1	1.0	0.5(2 plants/ hole)	40.000
S	Sweetpotato	C-15	0.5	0.4	50.000
C	Cassava	Valencia	1.0	0.5	20.000

In figure 1 the cropping pattern of the system reported in this article are presented. In all systems used during the agricultural year, the plant density remained constant for each crop, regardless of the plant association used. In some systems a high (H) and a low (L) management intensity constituted the subtreatments. In other systems, the subtreatments consisted of different spacing arrangements and the use of different planting dates. The H and L management intensities differ mainly in the amount of fertilizer applied. The commercial fertilizers used were 15-30-8 (with 10 percent SO_4) and 20-10-6-5 (with 21 percent SO_4) supplemented with NH_4 nitrate, triple superphosphate or K chloride.

A completely randomized block experimental design, with four replications, was used.

While the systems were being tested in the field, minimum applications of commercial insecticides were made to control mainly Chrysomelidae in beans and maize, and the Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda) in maize. Soil insects were controlled with Aldrin before each system was established.

Cultural practices, such as planting, weeding, and harvesting, were done manually. Only the initial soil preparation was done with a manual rotavator.

RESULTS AND DISCUSSION

Agronomic aspects

According to the climatic data the atmospheric water balance was negative during four months of the year, February, March, April and May, during which time the crops were competing for water. The crops that were growing or that were being planted suffered greatly during these months. There were no statistical differences between the yields obtained for beans (0.7 and 1.3 MT; Table 2). The systems that produced more beans were those in which this crop was grown either, with cassava, or in associations with maize or sweetpotato, Sweetpotatoes were interplanted approximately one month after planting the beans. In all systems including beans, this crop was planted only once a year, during the dry season. Bean yields are greatly reduced during the rainy season in the Turrialba area.

Maize production fluctuated between 2.1 and 2.6 MT/ha/year. There were no statistical differences among the highest values. All the systems that produced more maize included two plantings of this crop during the year, but associated with beans, sweetpotato or with cassava.

.../

The values corresponding to sweetpotato production varied between 5.2 and 19.7 MT/ha/year. With this crop, as with maize, the highest productions were obtained with those systems that included two crops per year.

In the case of cassava, the yields varied from 9.5 to 22.4 MT/ha/year. The highest yields were between 20.2 and 22.4 MT, with no statistical differences among them. In these latter cases, the cassava was grown in associations with beans or with sweetpotato,

Table 2 shows not only the crop yields, but also the production of protein, carbohydrates and fats expressed in megacalories (Mcal) and the percentage of this energy that corresponds to the proteins, for the best eight systems considered from the point of view of food production per year. The systems that produced more energy were those that included cassava and sweetpotato. For this reason the energetic supply of the protein was low in all of them.

.../

Table 2. Annual Crop Yields and Food Energy Obtained from 8 Systems Selected for Their High Food Production. Average **Values** of 4 Replications.

Systems and Sub-treatment	Cropping patterns	Management Intensity * *	Yields per crops (MT/ha/year)*				Energy	
			B	M	S	C	Total Mcal/ha/year ***	Proteic supply % ****
05-2	B+C	H	1.3 a	---	-----	20.2a	32764a	5.1
07-2	C+S°	H	-----	---	5.2	22.4a	37649a	2.6
10-1	B-S-S	H	1.2a	---	15.0a	-----	20636	6.5
13-1	S+C+S°	L	-----	---	15.1a	11.1	32747a	2.7
16-2	B+C-Mc	H	1.1a	2.2	-----	17.8a	36525a	5.7
17-2	M+C+S°	H	-----	2.4	6.8	13.3	34778a	3.9
23-1	B+M+S°S	L	0.7	2.1	19.7a	-----	31893a	5.5
24-2	B+M+C+S°	H	0.7	2.6	7.2	9.5	33171a	5.5

* Within each column the values having the same letter have no statistical difference

B = Beans; M = Maize; Me = Sweetcorn; S = Sweetpotato; and C = Cassava

(+) = Associated crop; (-) = crop in rotation; (°) planting delayed.

** H = High; L = Low

*** Mcal = Megacalories = 1 x 10⁶ calories.

**** Percentage of total energy provided by the proteins.

Economic aspects

From the economic point of view, the evaluation of the systems should be based on net income (NI), but to be more in accord with the evaluation process used by the small farmers, the Gross Margin (GM) becomes more important. On the other hand, assuming that all the labor required came from the family or the community the evaluation of the systems that seems most appropriate is the one based on Family Income (FI), since the objective of studying agrosystems is not only to maximize income, but also to provide work for the members of the family (or community), paid according to the opportunity costs. Based on the latter criterion, the best systems are shown in Table 3, which also includes the systems 05-2 and 16-2, the ones that gave the best net income.

Beans, although the lowest in production as far as total yields is concerned when compared with other crops, is one of the main sources of income in the systems. The guaranteed price and markets in Costa Rica are sufficiently attractive in spite of the production risks involved with this crop under Turrialba conditions. Beans are included in the systems mentioned in Table 3, with the exception of 13-1 and 13-2.

Sweetpotato is another major source of income in the systems selected. With the exception of systems 05-2 and 16-2, the sweetpotato is part of the eight remaining in the list. To counteract the effect of price variation of the sweetpotato, the calculations were based on ₡0.30 per pound, which is ₡0.15 lower than that obtained at the time of selling. However, the large variation in yield of this crop is the major factor that determines the economic success or failure of the systems that include it.

Maize and cassava, in spite of their less impact on the success or failure of the systems, have the advantage of being very stable crops with

the least risks in the systems.

In general, the use of technology (management intensities) influences income favorably. With the exceptions of systems 13-1 and 23-1, the other selected systems made the most use of inputs, especially fertilizers, considered to be a high (H) management level. It is interesting to note that in some systems the income obtained from low management intensities were superior to that obtained from high management intensities. This was the case with systems 13-1, if they are compared with 13-2 and 23-2 respectively.

It should also be pointed out that the best systems were those that had a minimum of two crops during the agricultural year. This emphasizes the advantages of polycultural systems, not only in reducing risks and in taking better advantage of resources, but also as far as economic return is concerned.

Figure 2 represents the percentage of time spent in every labor for each one of the system studied.

.../

Table 3. Economic Analysis* of 10 Cropping Systems Producing the Best Family Encomes (Costa Rican Colones**/ha/year). Average Values of Two Replications.

Systems and Sub-treatment	Cropping patterns	Management Intensity	Net Income (NI) ***	Gross Margin (GM) ***	Family Income (FI) ***
05-2	B+C	H	10755	12254	15896
10-1	B-S-S	H	3621	5247	14684
13-1	S+C+S°	L	6543	8135	16013
13-2	S+C+S°	H	4464	6067	14442
15-2	B+M-S	H	7024	8583	14923
16-2	B+C-Me	H	10013	11551	16987
21-2	B+S°-M+S°	H	2853	4482	14091
23-1	B+M+S°-S	L	8031	9648	18662
23-2	B+M+S°-S	H	3034	4664	14294
24-2	B+M+C+S°	H	6054	7660	16169

* Crop Prices in Costa Rican Colones per kg:
 Bean = 4.89; Maize = 1.63; Sweetpotato = 0.30; Cassava = 0.43;
 Sweetcorn (Me) = 1.63

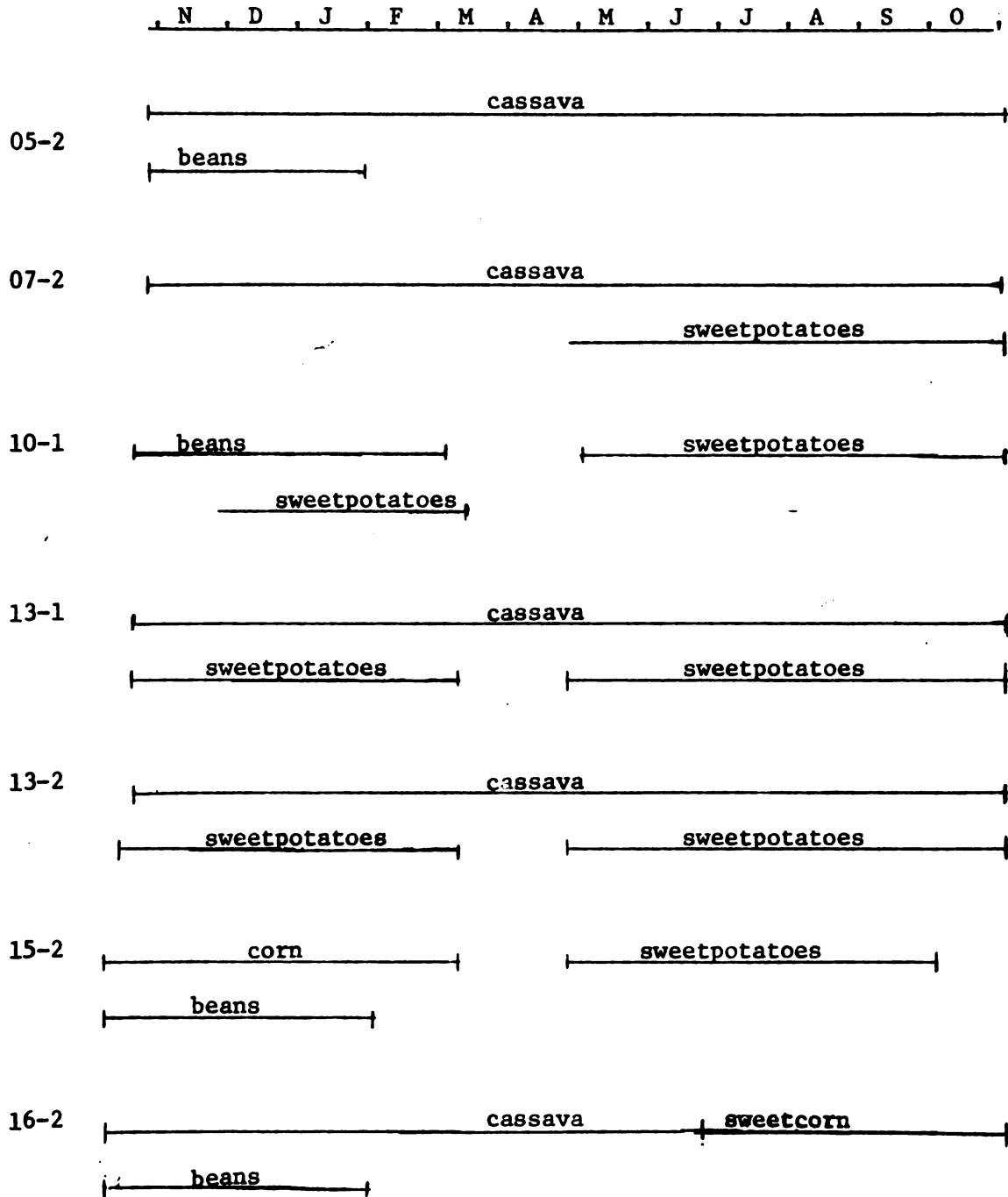
** 1 US Dollar = 8.54 Costa Rican Colones

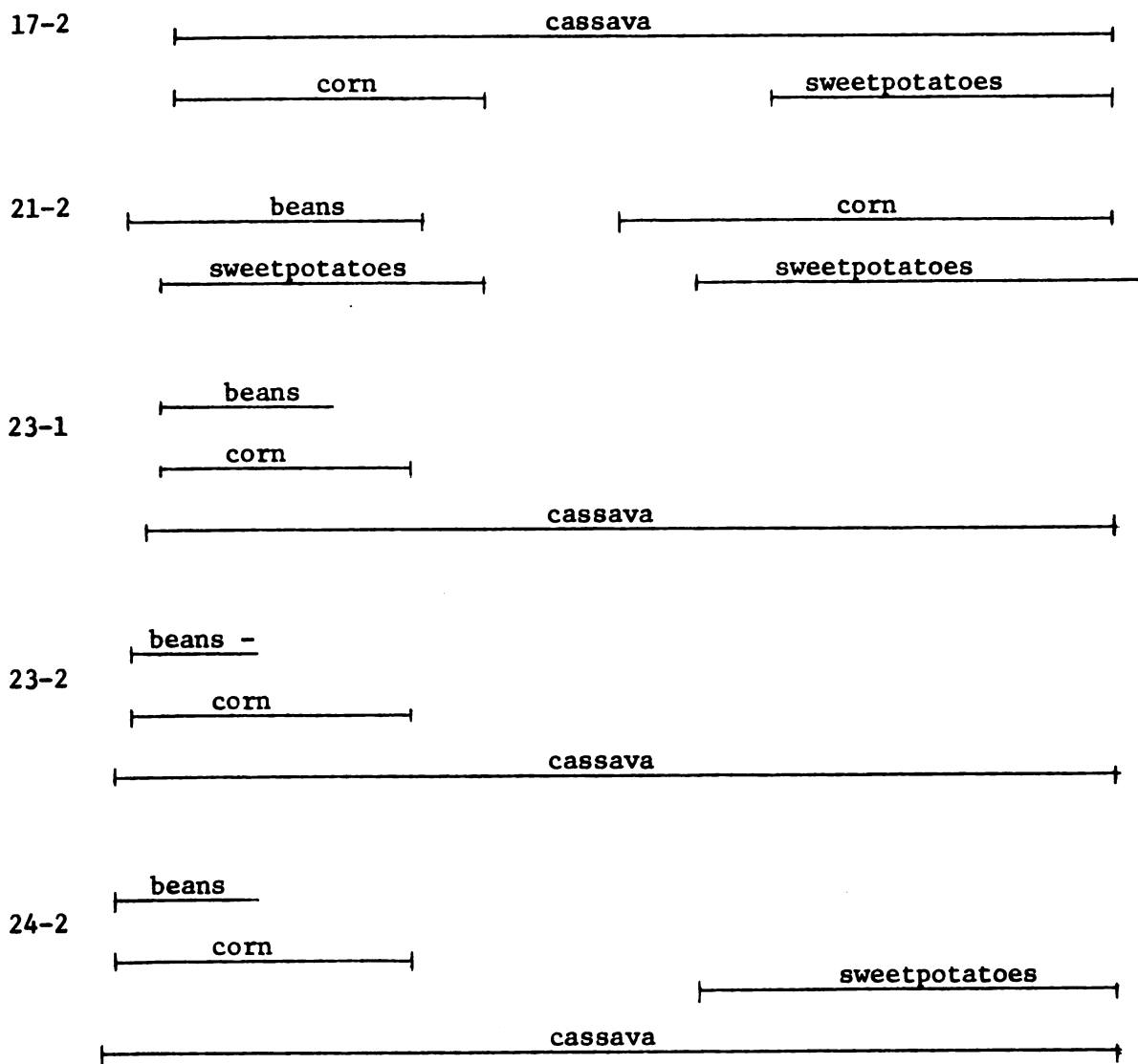
*** NI = Gross income - total costs; GM = Gross income - variable costs;
 FI = Gross income - cost of materials

Fig. 2. Distribution of hand labor among operations. (Percentages)

	SYSTEMS												
	05-2	07-2	10-1	13-1	16-2	17-2	23-1	24-2	13-2	21-2	23-2		
Labor	05-2	07-2	10-1	13-1	16-2	17-2	23-1	24-2	13-2	21-2	23-2		
Planting	27-28	17-14	26-07	22.85	19.51	20.23	29.23	24.71	21.84	25.59	29.16		
Fertilization	2.85	4.47	1.32	1.05	2.71	3.35	1.01	3.13	2.65	2.18	3.42		
Insecticide application	-	1.79	0.73	5.07	1.90	3.76	12.88	3.74	4.64	10.83	12.59		
Fungicide application	2.79	1.79	-	1.29	1.86	1.39	-	1.22	1.21	-	-		
Weeding	40.35	33.47	28.70	24.09	41.66	23.97	21.53	21.97	19.33	25.08	23.77		
Eean harvest	3.90	-	3.34	-	6.17	-	3.31	3.70	-	3.27	3.37		
Corn bending	-	-	-	-	-	0.82	0.60	0.72	-	1.28	0.63		
Corn harvest	-	-	-	-	3.70	5.78	5.92	6.13	-	3.72	5.13		
Sweetpotatoes harvest	-	23.76	21.50	30.25	-	20.32	19.46	18.54	31.14	23.90	16.44		
Soil preparation	-	3.74	12.64	6.98	11.37	7.22	6.02	6.13	10.13	3.63	5.45		
Cassava harvest	17.80	13.79	-	8.38	11.06	9.97	-	7.78	9.02	-	-		
Replanting	-	-	5.66	-	-	-	-	-	-	0.48	-		

Figure 1. Cropping patterns of the systems selected for this report.





FITO-689
RM/mpf
11/3/77

FIELD EXPERIMENTS: YOJOA (HONDURAS) 1977

The town of Yojoa is located 60 kilometers south of the city of San Pedro Sula on the road to Tegucigalpa. The town has almost 250 families, most of which live near the town square and each day walk about 3 kilometers to their fields.

The average rain fall in Yojoa is approximately 2000 milimeters. The rainy season begins in June and ends in January. There is a bimodal distribution of the precipitation with the peaks occurring in June and December. In general the first wet period is longer (June to September), but is less intense, then the second period (November and December.) Yojoa is approximately 100 meters above sea level.

Yojoa is located on the southern edge of the Sula Valley. Most of the farms in the study area are on flat land. There are numerous small streams which transect the flat farm land. During periods of excessive moisture crops are often lost due to flooding of rivers as well as a result of poor drainage and excessive precipitation. The dry period which occurs in the middle of the rainy season, is unpredictable and often results in crop failure due to drought stress. The beginning of the dry season in January is also unpredictable. Farmers in the Yojoa area identify moisture and drought stress as the principal problems in the area.

The principal crops in the region are corn, rice and sugar cane. Sugar cane is grown only by the large farmers.

The small farmer typically plants corn and rice during the first rainy periods. The crops are planted in two plots with rice planted by the river

or on the lowest land and corn planted on higher land. In september, when the first corn crop is folded and allowed to dry in the field, a bean crop is often planted in the folded corn. This bean crop is acknowledged to be a high risk crop because the second rainy period often begins before the bean crop can be harvested.

In November or December most farmers plant corn and beans. Because of the high risk from excess moisture in December or an early dry period in January, many farmers do not use all their available land during this cropping period. Farmers avoid spending money on crops planted in the second cropping period because of the risk involved. Farmers estimate that they harvest corn approximately 50% of the time. Beans are grown primarily for home consumption.

Three farmers participated in the Small Farmer Cropping System program in Yojoa in 1976. Experiments evaluating corn and rice, corn and squash cropping systems, control of white grub and the potential of different cowpea varieties were planted on two farms. The third farmer was used as a case study which consisted weekly interviews to determine how the farmer managed his farm.

TABLE 1

TREATMENT	ROWS		YIELD		L E R
	OF		Kg/ha Kg/ha		
	CORN	RICE	CORN	RICE	
1	1	2	3.60	.608	1.17
2	1	4	2.66	.362	0.79
3	1	6	2.11	.317	0.65
4	2	3	3.57	.389	0.96
5	2	5	3.21	.475	0.98
6	3	2	4.86	.337	1.13
7	3	4	3.89	.371	1.00
8	3	6	3.75	.382	0.99
9	4	3	4.26	.317	1.01
1	4	5	4.45	.328	1.05
11	6	0	6.00	0	1.00
12	0	18	0	1.056	1.00

EXPERIMENT N°4204

Objectives: Evaluate corn and rice associations with different combinations of numbers of rows of each crop.

RESULTS:

Results were obtained from 12 treatments corresponding to the following corn and rice combinations: 1 row of corn with 2,4 and 6 rows of rice; 2 rows of corn with 3 and 5 rows of rice; 3 rows of corn with 2,4 and 6 rows of rice; 4 rows of corn with 3 and 5 rows of rice; and corn and rice monocultures.

When the proportion of the total area of the plot was less than 70% the yield from the corn intercropped with rice was significantly less than the corn monocultures. Rice yield when intercropped with corn was significantly less than the rice monoculture.

Yields of corn and rice in Kg/ha for each treatment and the L E R (Land Equivalent Ratio) for each cropping system is presented in Table 1. There is a linear relationship between corn yield and the percentage of each plot planted in corn, indicating little effect on corn yield as a result of rice competition.

EXPERIMENT N°4207

Objective: Evaluate the effect of planting distances on yield of pipian (a small squash) in order to include this crop in associations at a later date.

RESULTS:

Results were obtained from three treatments which were the following

planting distances: 120 x 120 cms., 180 x 180 cms., and 240 x 240 cms.

Yield from the 120 x 120 cms. distances almost twice as high (statistically different) as the yields from the other two treatments.

Many plants were lost due to flooding resulting in much lower populations than expected. This experiment must be repeated before any specific planting distance can be recommended.

EXPERIMENT N°4405

Objectives: Explore the possibility of introducing a corn and rice cropping system to Yojoa, and compare corn and rice alone and intercropped.

RESULTS:

Results were obtained from three treatments (systems): corn monoculture, rice monoculture and corn and rice intercropped with two rows of rice inbetween rows of corn and one row of rice planted in the same rows as the corn.

A dry month reduced the yield of rice both alone and intercropped with corn. Rice yield when intercropped with corn was 26% (statistically different) of the rice yield from the rice monoculture. Corn yield when intercropped with rice was 87% (not significantly different) of the corn yield from the corn monoculture. The corn and rice cropping system had a L E R (Land Equivalent Ratio) of 1.13. There was no significant difference between the gross economic return from the corn monoculture and the corn and rice association; however the rice monoculture produced only 12% of the return from the corn and rice association.

Comments from farmers in Yojoa suggest that corn and rice are plant-

ed together to decrease risk, not to increase yield.

EXPERIMENT N°4406

Objectives: Compare and evaluate cronological arrangements of corn and squash planted alone and intercropped.

RESULTS:

Results were obtained from 9 treatments (cropping systems) which included: corn alone, squash alone, and corn and squash intercropped followed by (in rotation) the same three combinations. For example, corn alone was followed by corn alone, squash alone, and corn and squash intercropped.

Only the first phase of this experiment has been completed. The experiments will terminate march 1977.

Corn yield was very low (1000 Kg/ha) in all cropping systems because drought stress and low soil fertility. Corn yield from the corn and squash asociation was 76% of the corn yield when planted in monoculture. Squash yield from the corn and squash asociation was 42% of the squash yield from the asociation. The corn and squash cropping system had an L E R (Land Equivalent Ratio) of 1.18.

Gross economic return from the corn monoculture, squash monoculture, and the corn and squash asociation were \$56.00, \$33.00 and \$70.00 respectively.

EXPERIMENT N°4408

Objective: Evaluate the interaction between fertilizer and Aldrín and the control of Phyllophaga, and bean yield.

RESULTS:

Results were obtained from 4 treatments: Aldrin alone, fertilizer alone, fertilizer and Aldrin, and no control.

There was no affect on bean yields due to Aldrin because of the lower incidence of Phyllophaga attack. There was a small increase in bean yield due to fertilizer.

The experiment should be repeated.

EXPERIMENT N°4409

Objective: Evaluation of two cowpea (vigna) varieties in Yojoa.

RESULTS:

No yield data was collected; however two cowpea varieties, a black variety (centa 105) and a red variety were observed and distributed to a few farmers to observe acceptability for home consumption.

Both varieties produced well. There were no pest problems and both varieties developed quickly and required almost no weeding. The black variety was not acceptable for home consumption, but the red variety was acceptable.

FIELD EXPERIMENTS · MATAGALPA (NICARAGUA)

1977

Introduction

The CATIE Small Farmer Cropping System Project began its activities in the central region of Nicaragua in February, 1976. Two areas with high concentrations of small farmers, Estanzuela in the Departamento of Estelí and Samulalí in the Departamento of Matagalpa, were selected. The first area is located at 13°2' North and 86°2' West, and is in a tropical very dry forest life zone. The second area is located at 12°52' North and 85°52' West in a tropical dry forest life zone.

In both areas the most important cropping systems include beans, corn, and sorghum. These crops are planted in monoculture as well as succession and intercropping systems.

The information which follows describes part of the research conducted in 1976. The research described includes experiments with corn and beans in monoculture and in succession, and sorghum and beans in association.

Agronomic Studies

Agronomic studies developed to evaluate agricultural production systems components as functions of physical biological conditions were initiated with the cooperation of the national researchers Ings. Reynaldo Treminio, Jose Angel Ponce and Ovidio Quintana.

In these studies critical variables such as use of fertilizers and insecticides and risk factors, especially climatic, were investigated in respect to their effect on beans in monoculture.

Inputs

Response of maize and beans to fertilization with N , P_2O_5 and K_2O and to four technology levels in beans-beans and maize-beans systems were evaluated. The technology levels resulted from combinations of two fertilization levels and two pesticide application levels for soil and foliage pests. (Experiment No. 5404).

Under the soil conditions at Estanzuela, maize did not respond significantly to application of 30 60, 90 and 120 Kg. N/ha or to 90 Kg./ha of P_2O_5 and K_2O .

No significant differences due to these treatments were detected at Samulalí either. However, 60 Kg. N/ha increased production by 12% (6342-7259 Kg/ha) in Estanzuela, and 30 Kg N/ha increased production by (4196-5759 Kg/ha) in Samulalí.

ESTANZUELA

Treatment	Yield (Kg/ha)
0 90 0	6342
30 90 0	6656
60 90 0	6874
90 90 0	7259
120 90 0	7160
90 0 0	7013
90 90 90	7268
90 0 90	6760

} \bar{x} 7098

SAMULALI

Treatment	Yield (Kg/ha)
0 0 0	4196
30 0 0	5759
60 0 0	5199
90 0 0	5499
120 0 0	5246
90 30 0	5493
90 60 0	5696
90 0 90	5818

} $\bar{x} = 5426$

In Estanzuela, under exceptionally good soil conditions, there was no significant difference in bean production with dosages of 30, 60, 90 and 120 Kg. N/ha or with 30 or 60 Kg P₂O₅/ha. However, within the exceptionally high yields, a 22% (3231-3934 Kg/ha) increase in yield was observed.

Treatment	Yield
0 0 0 Kg/ha	3231 Kg/ha
30 0 0	3934 "
60 0 0	3763 "
90 0 0	3788 "
120 0 0	3745 "
90 30 0	3437 "
90 60 0	3395 "

In Samulalí the second planting of beans responded to 20-30-20 Kg/ha of $N_1P_2O_5$ and K_2O respectively.

Treatment	Yield(Kg/ha)	Treatment	Yield(Kg/ha)	Treatment	Yield(Kg/ha)
0 60 40	1360	60 0 40	1167	60 90 0	1449
<u>20 60 40</u>	1646	<u>60 30 40</u>	1391	<u>60 90 20</u>	1859
40 60 40	1575	60 60 40	1717	60 90 40	1723
60 60 40	1717	60 90 40	1723	60 90 60	1819
80 60 40	1828	60 120 40	1674	60 90 80	1717

Response to four technology levels in beans-beans (Estanzuela) and maize-beans (Samulalí) was observed only for Samulalí because the Estanzuela experiment was lost.

In the maize-beans in succession experiment the four technology levels were: the farmers fertilization technology (F_0) of 200 lbs/Mz of 15-30-8 banded in the bottom of the row at planting, plus 75 lbs/Mz of urea banded on the surface 30 days after planting, and improved technology (F_1) of 300 lbs/Mz of 15-30-8 and 75 lbs/Mz applied as earlier described, plus 75 lb/Mz of urea applied at initiation of flowering (50 days later). These fertilizer levels are equivalent to 42-39-10 (F_0) and 75-58-16 (F_1) of $N_1P_2O_5$ and K_2O respectively. Pest control levels were: the farmers technology (C_0) of 1 Kg Dipterex 2.5G/ha for Spodoptera spp control and improved technology (C_1) of, in addition to the farmers technology, application of 30 Kg/ha of Volaton 2.5G banded in the bottom of the row for white grub control.

The combinations described (F_0C_0 , F_0C_1 , F_1C_0 , F_1C_1) were applied to maize planted in May. Beans, that followed in the succession, were planted

in September in the same plots but received no additional treatments.

Planting distances of maize were those of the farmer (0.75 m x 0.5 m) with 3 seed/hill and thinned to 2 plants/hill 2 weeks after planting to give a population equivalent to 53,000 plants/ha. Bean planting distance and number of seeds/hill were modified from the farmers practice of 3 seeds/hill and 0.30 m x 0.30 planting distances (332,667 plants/ha) to 2 seeds/hill and 0.20 m x 0.20 m planting distances (266,000 plants/ha) planted at both sides of each maize row.

Fertilization significantly affected both maize and subsequent bean yields. Maize yields increased by 31% (4993-6551 Kg/ha) and bean yields increased 37% (611-836 Kg/ha). In comparison the farmers yields in the vicinity of the plots were 2600 Kg/ha for maize and 520 Kg/ha for beans, indicating increases in the plots of 252% and 61% respectively for the two crops. These increases are attributed to fertilization and plant thinning and spacing with beans.

Yields in every treatment (Kg/ha)

	Corn			Beans		
	C ₀	C ₁	\bar{x}	C ₀	C ₁	\bar{x}
F ₀	4836	5151	4993	635	586	611
F ₁	6556	6546	6551	859	813	836
\bar{x}	5696	5848		747	699	

The economic analysis of the plots and the farmers field (gross income, variable costs such as gross margin, net income, and family income)

indicate that net income and family income in all treatments were superior to the check (farmers treatment) especially those treatments that included improved fertilization (net income increased 300% and family income increased 131% and 124%).

	Farmer	F ₀ C ₀	F ₁ C ₀	F ₀ C ₁	F ₁ C ₁
Gross income C\$	3943.1	6387.8	8654.3	6567.7	8524.1
Variable cost C\$	2365.0	2483.1	2806.8	2601.9	2912.3
Gross margin C\$	1583.1	3904.7	5847.5	3965.8	5611.8
Net income* C\$	1333.1	3654.7	5597.5	3715.8	5561.8
Family income C\$	3419.1	5811.2	7901.0	5896.3	7675.3
Net income	100	268	<u>408</u>	272	<u>391</u>
Family income	100	170	<u>231</u>	172	<u>224</u>

* NI = GM - F. C (estimated in C\$250)

Risk

Beans in monoculture, in this region planted on pronounced slopes, often have yields affected by excess or lack of water in the soil. This constitutes a considerable risk for the farmer. Low yields can be attributed to soil deterioration by erosion, physical damage by wind during florination and moisture loss due to wind when there is a lack of rain during the critical growth period of beans.

The possibility to associate beans with other crops in order to reduce risk by offering alternate income when bean production is reduced, to contribute to control of soil erosion and to reduce crop damage caused by wind motivated the selection of sorghum as a companion crop.

Evaluation of effects of planting distances of double rows of sorghum in association with beans on yields and income of both crops as a production system was studied at Samulalí, Matagalpa (experiment No. 5403). Four treatments included in the study were two rows of sorghum with 3, 4, 5 and 6 rows of beans. The two rows of sorghum served as wind breaks and for erosion prevention in each plot.

The plots were planted in September using the farmer's method (plowed with oxen) and a density obtained with 80 lbs/Mz of beans and 20 lbs/Mz of sorghum (53 and 13 Kg/ha respectively). Both crops received 200 lbs/Mz of 17-43-0 at planting.

Significant differences were detected between treatments for sorghum and beans but the total value of the combined product was not different between plots.

Treatments	Sorghum		Bean		Total
	Kg/ha	C\$	Kg/ha	C\$	C\$
2 sorghum, 3 bean	1738	1338	699	1845	3183
2 sorghum, 4 bean	1341	1033	705	1861	2894
2 sorghum, 5 bean	1241	956	842	2223	3179
2 sorghum, 6 bean	1168	899	932	2460	3359
Bean alone (Farmer)	--	--	780	2059	2059

The yield of 932 Kg/ha observed with 6 rows of beans plus 2 rows of sorghum was 19% more than in adjacent farmer plots of beans in monoculture (780 Kg/ha) although the test plot utilized only 3/4 the area of the farmer plots. The income from sorghum is therefore additional to that realized

from beans.

Income was clearly superior from beans-sorghum systems; especially from the treatment with 6 rows of beans where net income increased 319% and family income increased 78% over the farmer plots.

While the economic analysis shows the advantage of the improved system over the farmer's system, the spacing distances of double rows of sorghum should be based on facility of management and on soil conservation considerations.

	Farmer*	253F	254F	255F	256F
Gross income C\$	2053.2	3183.6	2893.8	3178.4	3359.8
Variable cost C\$	1638.3	1575.5	1585.5	1594.5	1602.0
Gross margin C\$	419.9	1608.1	1308.3	1583.9	1757.8
Net income** C\$	269.5	1458.1	1158.3	1433.9	1607.8
Family income C\$	1706.9	2883.1	2584.8	2863.4	3040.3
Net income	100	383	312	377	<u>419</u>
<u>Family income</u>	100	169	151	168	<u>178</u>

* Bean in monoculture

** NI = GM - FC (fixed costs estimated in C\$150)

Observation of tomato growing on corn stalks as an alternative to the corn/bean cropping pattern at Samulalí, Nicaragua

The farmer normally plants beans during the second planting season of the year. At that time corn planted in May has reached physiological maturity. A small plot of transplanted tomatoes was established to replace beans in this cropping pattern.

The hilling up of the corn served as a seedbed preparation. The leaves and tassels of the corn provided some protection for successful transplanting. They were pruned after the tomato plants were established. The stand and strength of the corn stalks obtained with fertilization were enough for good support of the tomato plants through several harvests.

A small fertilizer application a week after transplanting, plus the residual effect from the fertilizer applied to the corn appeared to be enough, since no obvious deficiencies appeared. Three pesticide applications gave efficient control of insects and diseases.

Even though rainfall was low tomato yields were good and the plants were still growing in February. There was no problem in marketing the product as the tomatoes were all marketed through a neighbour farmer who was supplying the Matagalpa market at the time.

In summary, the alternative of including tomato in part of the corn/bean cropping pattern seems to have good possibilities. Data on yield levels, adaptation of determinate vs. indeterminate growth habit varieties, and amount of available cash for investment in specific inputs for tomatoes should be determined for better evaluation.

FITO 692-77

/ P/irv