

# **SISTEMAS DE PRODUCCION PARA FINCAS PEQUENAS**

**CONVENIO N° AID 596-0083 (CATIE-ROCAP)**

## **Informe Anual 1981**

*Sede Turrialba*



**Volumen 1**

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

Departamento de Producción Vegetal

Serie Intitucional  
Informe de Progreso No.37, v.1

PROYECTO SISTEMAS DE PRODUCCION PARA FINCAS PEQUEÑAS

CONVENIO No. AID 596-0083 (CATIE-ROCAP)

SEDE TURRIALBA

INFORME ANUAL 1981

Turrialba, Costa Rica

-1932-

## CONTENIDO

	<u>Número de Página</u>
I. Introducción	1
A. Resumen de las principales actividades durante el año	1
1. Guatemala	1
2. El Salvador	2
3. Honduras	4
4. Nicaragua	5
5. Costa Rica	6
6. Panamá	8
7. Sede	9
B. Directrices y administración del proyecto	10
C. Presupuesto	11
D. Otras actividades	11
II. Actividades en CATIE	13
A. Personal asignado al proyecto	13
B. Actividades de investigación	17
1. Progresos significativos	17
2. Investigación en CATIE	20
Sistemas de cultivo	20
2i. Progresos	20
a. Economía agrícola	20
a.1 Actividades propias del Proyecto/ Convenio SPPF	20
a.1.1 Caracterización	20
a.1.1.1 Caracterización inicial	20

	<u>No. de Página</u>
a.1.1.2 Estudios de seguimiento	22
a.1.1.3 Estudios especiales en caracterización	23
a.1.2 Evaluación socio-económica de alternativas	23
a.1.3 Otras actividades	24
a.2 Actividades como apoyo al Proyecto/Conve- nio SPPF	24
a.2.1 Diseño y aplicación de ficheros como herramienta de seguimiento y control de actividades en fincas pequeñas	25
a.2.2 Comercialización de hortalizas en las áreas de trabajo	25
a.3 Actividades de investigación de apoyo general a DPV	26
b. Entomología	33
b.1 Manejo del suelo, rastrojo, plagas e inte- racciones y efecto sobre el maíz ( <u>Zea</u> <u>mays</u> L.)	33
b.2 Tipo de manejo del suelo y de insectos, sus efectos e interacciones biológicas, económicas y energéticas sobre dos varie- dades de maíz ( <u>Zea mays</u> L.)	34
b.3 Interacción de plagas con niveles de fer- tilización en la asociación maíz-caupí ( <u>Zea mays</u> L.- <u>Vigna unguiculata</u> (L.) Walp)	40
b.4 Recirculación de nutrientes en un agro- ecosistema con maíz y yuca	43
b.5 Importancia económica de <u>Spodoptera</u> <u>frugiperda</u> actuando como cogollero en maíz	43

No. de Página

b.6 Ataque de plagas en 5 especies de leguminosas sembradas solas y con maíz	44
b.7 Evaluación de daños de Chrysomelidae a 39 variedades de maíz <u>Dolichos lablab</u>	45
c. Manejo de cultivos y suelos	45
c.1 Estudios de los cambios de las propiedades físicas, químicas, medidas en parcelas manejadas de igual manera desde noviembre de 1976 a noviembre de 1980	46
c.2 Trabajos de investigación con cultivos clasificados como raíces y tubérculos	51
c.3 Estudios complementarios sobre el manejo de suelos y sistemas de cultivo llevado a cabo en el invernadero	54
d. Horticultura	56
d.1 Productividad de dos tipos de chile picante ( <u>Capsicum</u> spp) para industria de encurtido sembrado en dos épocas, dos modalidades y tres densidades de siembra	56
d.2 Influencia de la radiación solar y otros factores microclimáticos sobre la fructificación de ayote ( <u>Cucurbita moschata</u> cv. 'Local') en asocio con maíz ( <u>Zea mays</u> cv. 'Tuxpeño PBC7')	57
d.3 Caracterización agronómica de cinco leguminosas comestibles asociadas con maíz	60
e. Biometría	62
3. Extrapolación	65
3a. Progresos	65
3b. Problemas	70

	<u>No. de Página</u>
3c. Principales actividades programadas para el proximo año	71
4. Transferencia de tecnología	72
C. Actividades de capacitación	75
D. Documentos del proyecto	100
E. Centro de documentación	109
F. Visitantes	111
G. Planes para 1982	115
Anexos	118

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>No. de Página</u>
1	Gastos efectuados del 1 de abril 1981 al 31 de marzo de 1982 en Dolares de los Estados Unidos. Proyecto Sistemas de Producción para Fincas Pequeñas. Departamento de Producción Vegetal	12
2	Distribución de tiempo dedicado por cada técnico de la sede a las actividades de investigación en la sede y a la asesoría técnica en los países. Sistema de Producción para Pequeñas Fincas. 1981	14
3	Distribución de tiempo dedicado por cada residente a las actividades de investigación en el país correspondiente. Sistemas de Producción para Pequeñas Fincas 1981	15
4	Personal profesional y las fuentes de su financiamiento en el programa de Cultivos Anuales 1981	16
5	Rendimiento en grano de maíz obtenido bajo diferentes temas de manejo, residuos y labranza y niveles de combate de plagas. Noviembre 1980-Abril 1981	35
6	Rendimiento en grano de maíz obtenido bajo diferentes sistemas de manejo de residuos y labranza y niveles de combate de plagas. Junio-Octubre 1981	37
7	Efecto del combate de plagas y la fertilización, sobre el rendimiento de maíz en monocultivo y asociado con caupí	42
8	Rendimiento de maíz atacado por cogollero en diferentes semanas después de la siembra (Dos épocas de siembra, marzo y setiembre)	44
9	Propiedades químicas del suelo de parcelas manejadas de igual manera de noviembre de 1976 a noviembre de 1980. Propiedades medidas en muestras obtenidas el 2 de diciembre de 1980, Inceptisol, CATIE	47
10	Propiedades químicas del suelo de parcelas manejadas de igual manera de noviembre de 1976 a marzo de 1982. Propiedades medidas en muestras obtenidas el 19 de octubre de 1981. Inceptisol, CATIE	48

<u>Cuadro</u>		<u>No. de Página</u>
11	Cantidad (kg/ha) de nutrimentos para cada tratamiento de labranza del suelo y sistemas de cultivo de maíz y frijol. Turrialba, Costa Rica 1977-1981	50
12	Producción de materia seca en gramos por maceta de sorgo forrajero sabana 5, sembrado en macetas con suelo del experimento de laboreo y sistemas. Suelo colectado el 29-2-1980. Duración ensayo 45 días	55
13	Temas y tipo de actividades en sistemas de cultivo y sus componentes (1981) con intervención del personal del convenio CATIE/ROCAP y las instituciones indicadas	77
14	Adiestramiento, número de actividades y personas durante 1981 clasificadas por tema	78
15	Actividades de capacitación en 1981	79
16	Entrenamiento en servicio 1981	80

## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>No. de Página</u>
1	Canales de comercialización de hortalizas en la zona de Samulalí, Matagalpa, Nicaragua	27
2	Canales de comercialización de hortalizas en la zona de Jinotega, Nicaragua	28
3	Canales de comercialización de hortalizas en la zona de Estelí, Nicaragua	29
4	Canal típico de comercialización de raíces y tubérculos tropicales de Costa Rica: Yuca	30
5	Efecto del manejo de malezas antes de la siembra sobre el número de insectos del suelo y el número de plantas dañadas por <u>Spodoptera frugiperda</u> a los 25 y 40 días después de la siembra respectivamente	38
6	Efecto del manejo de malezas e insectos sobre el número de plantas dañadas por <u>Diabrotica balteata</u> a los diez días después de la siembra (10 DDS) en el primer (a) y segundo ciclo (b)	39
7	Efecto de la preparación del suelo y sistemas de cultivo sobre el contenido de $\text{NO}_3$ en el suelo, a profundidad de 0-10 cm	91
8	Efecto de la preparación del suelo y sistema de cultivo, sobre el contenido de $\text{NO}_3$ en el suelo, a profundidad de 10-20 cm	91

LISTA DE ANEXOS

<u>Anexo</u>		<u>No. de Página</u>
1	Diseño y aplicación de ficheros como herramienta de seguimiento y control de actividades en fincas pequeñas	119
2	Pérdidas de maíz ( <u>Zea mays</u> L.) en almacenamiento tradicional y en campos de pequeños agricultores de El Zapote de Pérez Zeledón, Costa Rica	126
3	Evaluación del intercultivo de frijol ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L.), con diferentes poblaciones de maíz ( <u>Zea mays</u> L.) para consumo fresto, en Guayabo de Turrialba, Costa Rica	129
4	Evaluación de la asociación de yuca ( <u>Manihot esculenta</u> Grantz) con maíz ( <u>Zea mays</u> L.) cosechado para consumo fresco o en grano seco en Guayabo de Turrialba, Costa Rica	132
5 Cuadro A5-1	Variación en la incidencia del chinche de la raíz ( <u>Cyrtomenus bergi</u> ) por efecto del manejo de residuos y labranza y el combate de plagas. Noviembre 1980-abril 1981	135
5 Cuadro A5-2	Variación en la incidencia del chinche de la raíz ( <u>Cyrtomenus bergi</u> ) por efecto del manejo de residuos y la labranza y el combate de plagas. Junio-Octubre 1981	136
5 Cuadro A5-3	Efecto de la variación en el manejo de residuos y labranza y en el combate de plagas, sobre la incidencia y severidad del daño causado por <u>Diabrotica</u> spp al maíz, a los 15 días después de la siembra	137
5 Cuadro A5-4	Efecto de la variación en el manejo de residuos y labranza y en el combate de plagas, sobre la incidencia y severidad del daño causado por <u>Diabrotica</u> spp al maíz, a los 15 días después de la siembra. Junio-octubre 1981	138
5 Cuadro A5-5	Incidencia de gusano cogollero ( <u>Spodoptera frugiperda</u> ) a los 20 días después de la siembra, bajo diferentes sistemas de manejo de residuos y labranza y tipos de combate de plagas. Noviembre 1980-abril 1981	139

<u>Anexo</u>	<u>No. de Página</u>
6 Cuadro A6-1 Valor de F y su significancia para las variables peso fresco de malezas, número de plantas y mazorcas cosechadas, y rendimientos en grano para el primer y segundo ciclo	140
6 Cuadro A6-2 Indicadores energéticos en dos tipos de labranza para dos variedades de maíz. Primer y segundo ciclo	141
6 Cuadro A6-3 Indicadores económicos para dos tipos de labranza y dos variedades de maíz. Primer ciclo	142
6 Cuadro A6-4 Indicadores económicos para dos tipos de labranza y dos variedades de maíz. Segundo ciclo	142
6 Figura A6-1 Rendimientos promedios del primer ciclo que debido a la interacción manejo de malezas x variedad, resultaron significativamente diferentes según prueba de Duncan al 5%	143
6 Figura A6-2 Rendimientos promedios de segundo ciclo que debido a la interacción manejo de malezas x variedad, resultaron significativamente diferentes según prueba de Duncan al 5%	144
7 Cuadro A7-1 Efecto del combate de plagas y la fertilización sobre la incidencia de cogollero y barrenador en plantas de maíz en monocultivo y asociado con caupí	145
7 Cuadro A7-2 Efecto del combate de plagas y la fertilización sobre la incidencia de cogollero y barrenador en plantas en monocultivo y asociado con caupí	146
8 Figura A8-1 Precipitación promedio semanal (mm) 1958-1969, (Pacayas, Cartago), estado de desarrollo de la planta y diversas labores culturales aplicadas en chile picante en siembra directa a través del tiempo. Santiago, Cervantes: 1980-1981	147
8 Figura A8-2 Precipitación promedio semanal (mm) 1958-1969 (Pacayas, Cartago), estado de desarrollo de la planta y diversas labores culturales y aplicadas en chile picante de siembra en transplante a través del tiempo. Santiago, Cervantes, 1981	148

<u>Anexo</u>	<u>No. de Página</u>
8 Cuadro A8-1 Análisis beneficio-costo/ha de chile picante en siembra directa en una finca de Santiago de Paraíso de Cervantes. 1980-1981	149
8 Cuadro A8-2 Análisis beneficio-costo de chile picante en siembra transplante en una finca de Santiago del Paraíso, Cervantes, 1980-1981	150
8 Cuadro A8-3 Peso fresco de frutos (kg/6m <sup>2</sup> ) de la biomasa económica de las 10 cosechas de chile. Prueba de Duncan p=0.01 (La Montaña, CATIE, Turrialba, 4 set. a 25 nov. 1981	151
8 Cuadro A8-4 Análisis beneficio-costo/ha del mayor rendimiento de chile obtenido en condiciones de La Montaña, CATIE, Turrialba, Costa Rica; 1 abril a 25 nov. 1981	152
9 Cuadro A9-1 Peso seco de tallos más peciolo de ayote (g/planta) en asocio con maíz y en monocultivo a seis diferentes estados de crecimiento, y resultados de la prueba de Duncan (5)	153
9 Cuadro A9-2 Peso seco de hojas de ayote (g/planta) en asocio con maíz y en monocultivo a seis diferentes estados de crecimiento, y resultados de la prueba de Duncan (5%)	154
9 Cuadro A9-3 Peso seco de botones florales de ayote (g/planta) en asocio con maíz y en monocultivo a cuatro diferentes estados de crecimiento, y resultados de la prueba de Duncan (5%)	155
9 Cuadro A9-4 Peso seco de frutos de ayote (g/planta) en asocio con maíz y en monocultivo a tres diferentes estados de crecimiento, y resultados de la prueba de Duncan (5%)	156
9 Cuadro A9-5 Peso seco de biomasa aérea total de ayote (g/planta) en asocio con maíz y en monocultivo, a seis diferentes estados de crecimiento, y resultados de la prueba de Duncan (5%)	157
9 Cuadro A9-6 Número de botones florales masculinos (bfm) y femeninos (bff) por planta de ayote en asocio con maíz y en monocultivo a cuatro diferentes estados de crecimiento. Promedio de ocho plantas	158

<u>Anexo</u>	<u>No. de Página</u>
9 Cuadro A9-7 Valores acumulados durante 17 conteos del número de flores masculinas (fm) y femeninas (ff) abiertas en 36 m <sup>2</sup> (área útil) de ayote en asocio con maíz y en monocultivo. Promedio de cuatro repeticiones	159
9 Figura A9-1 Rendimiento (Tm/ha) de los sistemas: maíz, ayote y maíz+ayote para el cv "Tuxpeño P C7" y la var. "local", respectivamente	160
10 Cuadro A10-1 Kilogramos por hectárea de proteína de las leguminosas, proteína del maíz y proteína total	161
10 Cuadro A10-2 Kilogramos por hectárea de grano tierno comercial de cinco leguminosas en monocultivo y asociadas a maíz	162
10 Cuadro A10-3 Índice de área foliar de cinco leguminosas comestibles en monocultivo y asociadas a maíz, a cinco edades de plantas	163
11 Costo real de crédito agrícola para pequeños agricultores en dos áreas de Costa Rica	164
12 Evaluación económica y factibilidad de opciones tecnológicas para producir granos básicos, en fincas pequeñas de Samulalí, Nicaragua	176

## I. INTRODUCCION

### A. Resumen de las principales actividades durante el año.

#### 1. Guatemala

Las actividades de investigación en los terrenos de los agricultores fue reducida al mínimo porque el residente no podía desplazarse en el campo como lo requería el trabajo debido al estado de inestabilidad social y política que tuvo lugar en la región de Chimaltenango.

A pesar de la situación descrita arriba fue posible experimentar en tres áreas. Experimentos del sistema maíz con hortalizas se ubicaron en varios sitios:

En la parte alta de Chimaltenango se estudió el desempeño de la lenteja que siguió el brócoli y la papa. Las producciones de lenteja fueron hasta tres veces mayores que las obtenidas con la leguminosa tradicional (frijol enredador). En Sacatepequez las lentejas rindieron más de 1500 Kg/ha bajo condiciones que se presentaron en tres años.

Ensayos de fertilización con hortalizas demostraron que se puede reducir la fertilización de la zanahoria, y repollo de segunda en la rotación frijol seguido de repollo, papa seguido de repollo, repollo seguido de zanahoria o papa antes de zanahoria.

Experimentos en el valle de Chimaltenango indicaron que el sistema tradicional maíz seguido de frijol es más rentable que el de maíz asociado con garbanzo.

Se elaboraron cronogramas de actividades semanales para 10 alternativas en la parte alta y tres para el valle de Chimaltenango. Una alternativa para la tecnología típica de maíz asociado con frijol resultó con menores

requerimientos de capital que la utilizada por los agricultores. Los nutrientes aplicados al sistema provinieron de fuente orgánica (estiércol de gallinas o gallinaza).

## 2. El Salvador

El trabajo del Departamento de Producción Vegetal en este país no fue tan uniforme en 1981 como en el año 1980. Esto se debió en gran parte a la reducción del personal auxiliar y técnico (66 y 85%). Esta reducción ocurrió en los recursos que aportaban organizaciones distintas a ROCAP. Sin embargo, las metas se cumplieron en un alto porcentaje debido a la colaboración decidida del personal remanente.

La institución contraparte, CENTA, experimentó cambios de directivos que alteraron muy poco el progreso del proyecto en 1981.

En 1981 se distribuyeron ocho sitios experimentales en función de una gradiente de déficit hídrico basada en la canícula (período de disminución de lluvias) que suele interrumpir la estación lluviosa. La información así obtenida permitirá conformar una metodología que puede utilizarse para generalizar resultados experimentales.

En 1981 se continuó con los estudios de caracterización de ambiente y así se concluyeron los estudios dinámicos de 6 fincas en Tejutla y una de Jocoro. Se finalizó el diagnóstico del área de Candelaria de la Frontera.

Una alternativa para el sistema maíz más sorgo fue validada en un municipio vecino (La Nueva Concepción) al de Tejutla.

Un estudio para identificar y caracterizar los sistemas de cultivo fue realizado con base en la información del Censo Agropecuario de 1971. Se obtuvo la información para los catorce departamentos y con esos datos se elaboró un mapa subdividido en municipios. En cada municipio se ubicaron los cultivos más importantes y el área que ellos ocupan.

Debido a la importancia que el reconocimiento o diagnóstico tiene en la metodología de la investigación de sistemas se ha formado un banco de preguntas. En este banco se tienen agrupados cuestionarios relacionados a cultivos anuales, ganado, cultivos forestales, caracterización de áreas y tecnología intermedia. Los cuestionarios han sido desglosados por pregunta y para cada una se ha definido su objetivo principal. Esto permite que el usuario de este banco conozca el propósito de cada interrogante y pueda así, seleccionar los más convenientes para los propósitos de la encuesta.

El material escrito que existe en El Salvador se ha organizado en fichas bibliográficas. Unas 1000 de estas fichas contienen información socio-económica y agropecuaria que existe en cada biblioteca y por actividad agropecuaria.

En el mes de noviembre de 1981 se realizó en El Salvador el taller denominado "Agricultura en Zonas Afectadas por la Canícula Intereestival en El Salvador". La coordinación del evento estuvo a cargo del residente en

el país y el biometrista del proyecto con sede en Turrialba. Al evento asistieron 40 profesionales de cinco Direcciones Generales del MAG. La clasificación de áreas climáticas con base en la severidad de la canícula (período interestival de menor precipitación) ha despertado mucho interés porque permite planear e interpretar mejor los experimentos y resultados de la investigación de sistemas de cultivo.

### 3. Honduras

La posición del residente quedó vacante a partir del 15 de setiembre de 1981 y fue llenada en febrero de 1982. La mayor parte del trabajo experimental se llevó a cabo en La Esperanza, Departamento de Intibucá. Mientras no hubo residente en Honduras se encargó la supervisión y coordinación del proyecto al Dr. Alfredo Montes.

En 1981, más del 90% de las actividades se hicieron con los agricultores.

Durante 1981 se estudió en 5 sitios de La Esperanza el desempeño de la variedad de papa (Alpha) comunmente utilizada por los agricultores y la variedad Diamante. El rendimiento promedio de la papa de primera de la variedad Alpha fue mayor, 12082 Kg por hectárea, que el promedio para la variedad Diamante, 10299 Kg/ha. La diferencia en rendimiento promedio total entre las variedades fue de 1720 Kg/ha. La variedad Alpha rindió más.

La evaluación de fungicidas, manzate y ridomil, en comparación con el Dithane M-45 realizada en La Esperanza arrojó rendimientos más altos cuando se utilizó manzate.

Estudios de arreglos espaciales y tres cantidades de fertilizante en el cultivo de la papa indicaron que el mayor rendimiento de papa total (24292Kg/ha) fue dado por la siembra en surco sencillo fertilizado con 1314 kilogramos por hectárea de 12-24-12 más 92 Kg por hectárea de Urea.

Resultados de un experimento de dosis y fuentes de fertilizante en papa en Yamaranguila indican que el rendimiento mayor de papa total se obtuvo fertilizando el cultivo con 1589 kilogramos por hectárea de 12-24-12 y 324 kilogramos de Urea por hectárea.

Pruebas en dos localidades de La Esperanza con cultivares criollos de maíz indicaron que el Criollo 10 y el Criollo 3 rinden muy bien en asocio con frijol voluble.

#### 4. Nicaragua

Los experimentos en el campo durante 1981 se realizaron en coordinación con la Dirección General de Técnicas Agropecuarias (DGTA), Programas Campesinos (PROCAMPO) y dependencias del Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA).

La investigación en Nicaragua se efectuó en la zona de Matagalpa. Los resultados fueron analizados estadísticamente, también se realizaron análisis económicos comparativos de las alternativas para así permitir la selección de la alternativa que ofrece la mejor ventaja agronómica y económica.

Para mejorar los sistemas maíz con frijol en relevo y maíz asociado con sorgo se evaluaron variedades de maíz, sorgo y frijol. También, se

buscó un sustituto satisfactorio para el maíz o el frijol en los sistemas maíz en relevo con frijol y frijol seguido de frijol.

Un total de 145 profesionales nicaraguenses recibieron capacitación en distintos tópicos y disciplinas.

El sistema tomate en relevo con frijol arrojó el mayor ingreso bruto de 10 sistemas que incluyeron diversos arreglos cronológicos de maíz, frijol, tomate y repollo.

La fertilización del tomate, plantado en relevo después de maíz, que presenta mejores ventajas oscila entre 120 y 180 kilogramos por hectárea. El maíz sembrado en la primera época debe fertilizarse adecuadamente.

La variedad mejorada de sorgo Sepon 77 podría reemplazar a la variedad Intasor porque rinde más y tiene características deseables.

Los días de campo, realización de prácticas culturales y de conservación y muestreo de suelos conjuntamente con técnicos y agricultores y las reuniones con profesionales de diversas instituciones tuvieron como propósito familiarizar a técnicos y agricultores con el trabajo del Proyecto, favorecer la interacción entre el personal y coordinar el trabajo de investigación con las organizaciones del sector.

##### 5. Costa Rica

Con base en el convenio de cooperación técnica entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica y el CATIE la Dirección de Investigaciones Agrícolas del MAG y el Departamento de Producción Vegetal

llevaron a cabo investigación en sistemas de producción para fincas pequeñas. En estas actividades participaron siete personas entre profesionales y estudiantes de agronomía.

Pruebas de campo realizadas en las regiones donde se desarrolla el Proyecto permitieron elaborar una alternativa para mejorar el sistema de cultivo maíz seguido de maíz para el área Pococí-Guácimo.

Varios experimentos con yuca fueron establecidos con el propósito de recoger información para elaborar alternativas del sistema maíz asociado con yuca.

La experimentación con cultivares de malanga ha proporcionado información acerca del desempeño del material genético disponible.

Debido al potencial que representa el cultivo del ñame se realizaron estudios del efecto de varios soportes y fertilización sobre el desempeño de tal cultivo.

Los estudios en la región de Puriscal fueron concentrados en los sistemas maíz solo y frijol tapado. Estas modalidades fueron identificadas a partir de los datos obtenidos de las encuestas efectuadas durante la fase inicial del sistema de transferencia conocido como Capacitación y Visita (C y V). Este sistema fue impulsado por el MAG a escala nacional.

Los resultados experimentales indicaron los cambios que deberían ser incluidos en la alternativa de manejo para el sistema maíz solo practicado por los agricultores en el distrito de mercedes sur, Puriscal.

Esta alternativa deberá ser sometida a un proceso de evaluación y validación antes de pasara la difusión masiva. La opción propuesta señala el manejo recomendado en los componentes: control de malezas , siembra, control de plagas y fertilización.

#### 6. Panamá

La colaboración de profesionales de la organización encargada de la transferencia de tecnología y del Ministerio de Desarrollo condujo al mejor acercamiento con los agricultores a través de la celebración de mesas redondas, días de campo y demostraciones prácticas a los usuarios de la tecnología producida.

En Panamá la Dirección del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) ha designado para cada una de las dos áreas en equipo formado por profesionales agropecuarios para que con el personal del CATIE puedan desarrollar la investigación en sistemas de cultivo.

Para conocer mejor los sistemas de finca en Progreso y Guarumal, se elaboró una metodología para seguir la función de los sistemas, a esta actividad se le ha dado el nombre de diagnóstico dinámico.

Se estableció una variante metodológica de investigación en finca que permita obtener resultados adecuados a corto plazo. La estrategia comprende: la investigación en componentes por experimentos exploratorios y satélites; y el diseño de sistemas con la ayuda de experimentos centrales repetidos. Con los experimentos exploratorios se trata de estudiar el efecto

agroeconómico de componentes limitantes y sus interacciones. Los experimentos satélites sirven para estudiar varios niveles de un factor mientras los otros permanecen constantes. Los experimentos centrales permiten la comparación de sistemas de manejo promisorios en comparación con la alternativa del agricultor.

El uso de la metodología de investigación mencionada antes permitió en 1981 obtener rápidamente información para diseñar alternativas promisorias de los sistemas arroz seguido de sorgo y arroz seguido de maíz.

Al curso sobre combate integrado de malezas e insectos asistieron 19 profesionales panameños. En el CATIE se dictó un curso de diseños experimentales al cual asistieron dos técnicos de Panamá.

#### 7. Sede

El trabajo en la sede ha servido principalmente de apoyo al realizado por los residentes en los países. Tal es el caso de la metodología para caracterización del ambiente, programas de computadora para los análisis de datos y recopilación de material informativo en componentes.

Muchos de los estudios y experimentos en la sede han sido utilizados para entrenar y capacitar profesionales de los países. Los resultados más específicos de la investigación en: Economía, Entomología, Manejo de Cultivos y Suelos, Horticultura, Biometría y documentación están resumidos en este volumen que corresponde a la sede en Turrialba.

## B. Directrices y Administración del Proyecto.

En el transcurso de 1981 las actividades del Proyecto del Departamento de Producción Vegetal estuvieron regidos por lo establecido en los Planes Anuales. Las directrices más importantes fueron la de orientar el trabajo de investigación para obtener información y datos que permitieran la elaboración de versiones de las alternativas en grados de avance adecuados (primera, segunda, tercera ... aproximaciones). Estas aproximaciones de las alternativas constituirán las bases para planear los trabajos que serán realizados durante los meses que faltan del Proyecto. Con el propósito de alcanzar tal meta en los diversos países se hizo investigación de campo en la forma de: experimentos en terrenos de agricultor, diagnósticos dinámicos (estudios de seguimiento) y estudios especiales de caracterización de clima y suelo. En los países donde se cuenta ya con alternativas en aproximaciones avanzadas las pruebas en terrenos de los agricultores constituyen estudios de validación. En el último trimestre de 1981 fueron elaborados los documentos que detallan la estrategia que se sigue actualmente en la ejecución del trabajo sobre validación-transferencia en Costa Rica, Nicaragua y Honduras.

Las actividades en capacitación serán disminuidas en 1982 porque las metas que se estipulan en el convenio han sido ampliamente superadas. De esta manera el esfuerzo de los profesionales del proyecto podrán concentrar esfuerzos en los elementos que aún requieren de investigación. Este es el caso de los sistemas mixtos, extrapolación y validación y transferencia.

### C. Presupuesto

Los gastos efectuados por el Departamento de Producción Vegetal durante el período comprendido entre el 1 de abril de 1981 y el 31 de marzo de 1982 están resumidos en el Cuadro 1.

### D. Otras Actividades

Entre otras actividades importantes ejecutadas por el personal del Departamento y del proyecto figuran: elaboración de documentos para solicitar fondos que permitirían al CATIE atender áreas no cubiertas por los fondos asignados por ROCAP. El caso de la instalación de equipos prototipos en áreas seleccionadas de acuerdo a criterios ecológicos fue presentado al Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). Esa organización ha financiado ya 15 meses del trabajo en dos áreas ecológicas y se apresta a extender el convenio por un período igual. Otras fases de la investigación en sistemas fueron presentadas a la Comunidad Económica Europea y al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo del Canadá.

El Departamento de Producción Vegetal también continua con trabajos de investigación que le permiten cumplir con los compromisos existentes con países del CATIE y organizaciones regionales.

Profesionales del Departamento de Producción Vegetal asignados al proyecto imparten lecciones a los estudiantes de la escuela de posgrado del CATIE y participan como integrantes de los comités asesores para estos estudiantes.

Cuadro 1. Gastos efectuados del 1 de abril, 1981 al 31 de marzo de 1982 en dólares de los Estados Unidos. Proyecto Sistemas de Producción Para Fincas Pequeñas.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL

Item del Convenio		Sede	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Panamá	TOTAL
I	International Professional Staff								
	A. Long Term.	206,691.45	35,090.77		24,389.83	77,713.45	27,981.48	37,303.67	409,170.65
	B. Short Term. (Consultants)	3,486.84							3,486.84
II	National Professional Staff	13,285.62	2,347.04	36,516.43	600.00	4,826.47			57,575.56
III	Non-Professional Staff	28,619.66	4,182.34	9,864.87	17,337.86	31,688.64	7,759.80	10,971.99	110,425.16
IV	Comodities	45,898.15	108.94		4.34	422.20	215.09	2,523.92	49,172.64
V	Travel and Per diem	<u>51,550.74</u>	<u>3,031.64</u>	<u>7,190.89</u>	<u>7,193.67</u>	<u>4,509.99</u>	<u>5,678.91</u>	<u>4,968.55</u>	<u>84,124.39</u>
	International	11,431.26			1,441.00	910.35		332.00	14,114.61
	Regional	38,312.80	2,047.12	5,524.73	4,511.63	2,628.48	1,662.94	1,876.54	56,564.24
	National	1,806.68	984.52	1,666.16	1,241.04	971.16	4,015.97	2,760.01	13,445.54
VI	Training	524.68							524.68
VII	Other Scientific Costs	78,585.69	6,989.52	18,400.10	10,684.59	14,912.64	13,217.06	12,326.18	155,115.78
VIII	Management Support	135,150.00							135,150.00
	TOTALES	563,722.83	51,750.25	71,972.29	60,210.29	134,073.39	54,852.34	68,094.31	1004,745.70
	Cantidades presupuestadas	658,594.00	74,043.00	83,116.00	67,500.00	136,507.00	55,370.00	81,319.00	1156,449.00

## II. Actividades en CATIE

### A. Personal Asignado al Proyecto

El nombre de los profesionales contratados en el Departamento de Producción Vegetal que dedican la mayoría de su tiempo al desarrollo del Proyecto y que asignados a la sede aparecen en el Cuadro 1.

El tiempo dedicado a cada país por cada técnico está cuantificado en este cuadro.

En el Cuadro 2 se resumen el tiempo empleado por cada residente en los lugares donde se realiza el Proyecto.

Los profesionales contratados por CATIE en el Departamento de Producción Vegetal se presentan en el Cuadro 3. En este mismo cuadro se indican la fuente de financiamiento y la disciplina en términos generales en la cual cada uno se desempeña.

El trabajo del personal contratado con fondos del convenio en la sede y los países fue coordinada administrativa y técnicamente por la jefatura del Programa y el coordinador del Proyecto CATIE/ROCAP por parte del Departamento.

Ambos, el fitofisiólogo y entomólogo financiado por ODM del Reino Unido han dedicado la mayoría de su tiempo al Proyecto de sistemas. Los gastos de operación para sus actividades han sido pagadas con fondos del convenio CATIE/ROCAP.

Cuadro 2. Distribución de tiempo dedicado por cada residente a las actividades de investigación en el país correspondiente. Sistemas de producción para pequeñas fincas 1981.

Lugar Técnico	Turrialba <sup>1/</sup>	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Exterior <sup>2/</sup>	Vacaciones	Otros	Total
Kass <sup>3/</sup>	58	200							3		268
Larios	13		229	3		3		7			248
Matro		2		82		14		5	18		121
Bejarano	6					3	161	4	28	85	287
Shannon	9					5	231				245
Palencia	27		4			194			11		236
Arias	10			4	239	24			23	35 8(IDRC)	343
Montes				40							40
<b>TOTAL</b>	<b>123</b>	<b>202</b>	<b>233</b>	<b>129</b>	<b>239</b>	<b>243</b>	<b>392</b>	<b>16</b>	<b>83</b>	<b>128</b>	<b>1788</b>

<sup>1/</sup> Significa el tiempo dedicado a las actividades en CATIE que involucran toda la región.

<sup>2/</sup> Se refiere a reuniones profesionales, seminarios, cursos, etc. fuera del área.

<sup>3/</sup> Traslado a la sede, Turrialba en mayo y residente hasta diciembre de 1981.

Cuadro 3. Distribución de tiempo dedicado por cada técnico de la sede a las actividades de investigación en la sede y a la asesoría técnica en los países. Sistemas de producción para pequeña fincas. 1981.

Lugar Técnico	Turrialba <sup>1/</sup>	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Exterior <sup>2/</sup>	Vacaciones	Otros	Total
Burgos	97	1	10	16	12	57	8		17		218
Benao	198	3	3	3	3	46	7	21		1	285
Holle	89	5	4	33		76		5	18	9	239
Savarro	149	1	6	6	30	19	10	19	5	24	269
Saunders	178	4			5	4	12		12	7	222
	711	14	23	58	50	202	37	45	52	41	1233

<sup>1/</sup> Significa el tiempo dedicado a las actividades en CATIE que involucran toda la región. Incluye también las labores que realizan en las áreas de investigación de la sede y lugares circunvecinos.

<sup>2/</sup> Reuniones profesionales, seminarios, cursos, etc. fuera del país.

ESPECIALIDAD	NOMBRE	POSICION	FUENTE DE FINANCIAMIENTO (F=financiado, P=propuesto)					Fecha de inicio y fecha de terminación en el Proyecto
			CATIE	ROCAP	CATIE/ROCAP	AID/W	OTRO	
Personal - Tiempo Completo								
Administración	Raúl Moreno	Jefe del Programa	F					3/81
Agronomía y suelos	Roberto Díaz	Jefe Lab. de Suelos	F					4/79
	Donald Kaas	Residente (Guatemala)			F			4/79-12/81
	Joaquín Larios	Residente (El Salvador)			F			6/80
	Nicolás Mateo	Residente (Honduras)			F			10/79-9/81
	Roger Meneses	Residente (Honduras)			F			2/82
	Roberto Arias	Residente (Nicaragua)			F			5/80
	Washington Bejarano	Residente (Panamá)			F			9/79
	Philip Shannon	(Panamá)						4/81
	Anibal Palencia	Residente (Costa Rica)			F			4/79
Sistemas	Robert Hart	Esp. Sistemas	F					4/79-4/81
Fitomejoramiento	Heleodoro Miranda	Fitomejorador	F					4/79-11/81
	Honathan W. Wiley	Fitomejorador	F					3/80-3/82
Control Malezas	Myron Shenk	Agr. Control Malezas				F		4/79
	German Escobar	Economista Agrícola				F		/80
Manejo Cultivo	Roger Meneses	Agrónomo	F					4/79-2/82
	Carlos Burgos	Agr. Manejo Cultivos			F			4/79
Entomología	Joseph Saunders	Entomólogo			F			
	Andrew King	Entomólogo					F(ODM)	4/79
	Philip Shannon	Entomólogo					F(ODM)	4/79-4/81
Fitofisiología	José Fargas	Fitofisiólogo	F					4/79
	Richard Hawkins	Fitofisiólogo					F(ODM)	3/80
Horticultor	Miguel Holle	Horticultor			F			4/79-2/82
	Alfredo Montes	Horticultor (Honduras)			F			10/80
Economía Agrícola	Luis A. Navarro	Econ. Agrícola			F			4/79
	Martín Ramírez	Econ. Agrícola-Asist.			F			10/79-3/82
Biometría	Julio Henao	Biometrista			F			4/79
	Pedro Oñoro	Biometrista	F					4/79
Sistemas Cultivo	Amilcar Menjivar	Agr.Extrapolación(El Sal.)			F			9/79
	Gerardo Petit	Agr.Extrap. (Honduras)			F			11/81
	Luis A. Quirós	Agr.Extrap. (Costa Rica)			F			1/81
Documentación	Helga Blanco	Doc.			F			11/81
CONSULTORES - TIEMPO PARCIAL								
Clasificación de suelos	Miguel Rico	Suelos y Clasificación			F			6/79-11/79 - 6/82-6/82
	Oliver Rice	Suelos y Clasificación			F			
	Richard Arnold	Suelos y Clasificación			F			
	Celio Cuzman	Climatología Agrícola			F			6/80
	José Calvo							1/6/81 - 30/7/81
Comercialización de hortalizas	Dr. Esculies Jonh Tait Edwar Price	implementación para validación y trans- ferencia						

## B. Actividades de Investigación

### 1- Progresos significativos

Las actividades en la sede han hecho posible que los profesionales del Proyecto cuenten con métodos y programas para analizar datos económicos y agronómicos. También se ha desarrollado una estrategia para el proceso de validación y transferencia que permitirá afinar las alternativas antes de su difusión masiva.

La investigación de entomología ha demostrado cual control de plagas es necesario cuando se usa laboreo mínimo, convencional o cuando no se labora el suelo. También, se ha recopilado y organizado la información sobre entomología de los cultivos de Centro América. Esta información ha sido organizada en forma de un libro cuya preparación se encuentra muy avanzada.

El trabajo en metodología para extrapolación ha sido aplicado al sistema maíz asociado con sorgo el cual es generalizado en el trópico húmedo bajo (menos de 1000, metros sobre el nivel del mar) de Centro América. El uso de esta metodología ha permitido la identificación de ambientes homólogos en los que se espera que el desempeño de alternativas estudiadas sea similar.

La investigación agronómica con sistemas cultivados en un suelo manejado de diversas maneras; sin laboreo, laboreo restringido y arado más rastra, ha demostrado las ventajas de cada tipo de manejo ofrece al agricultor de escasos recursos. También, ha dado información que permite sugerir opciones de manejo en los sistemas de cultivo más importantes en la región.

La mayoría de la experimentación realizada en Turrialba cumplió también con el objetivo de adiestramiento para estudiantes de la Escuela de Posgrado.

Con la ayuda de consultores se hicieron estudios que dieron apoyo a la investigación en los países tal fue el estudio sobre mercadeo de hortalizas, clasificación y caracterización de suelos y aspectos relacionados con la validación y transferencia de tecnología.

Algunos de estos resultados se resumen brevemente a continuación:

1- Estudios de las interacciones entre preparación de terreno para la siembra, manejo de residuos de la cosecha anterior y plagas de insectos demostraron que el cultivo del maíz en campos arados fue más atacado por plagas de insectos. La incorporación del rastrojo aumentó el daño causado por las plagas de las raíces. Los residuos de cultivo sobre el suelo disminuyeron la colonización de las plagas que atacan el follaje. Para mantener la producción de maíz al máximo es obligatorio combatir las plagas con productos químicos en los campos arados, especialmente si el rastrojo es incorporado. Con la práctica de cero laboreo, es menos importante el combate químico de las plagas.

Ensayos sobre interacciones de plagas con niveles de fertilización en la asociación maíz-caupí indicaron que la fertilización produjo plantas de maíz más vigorosas, lo cual incrementó el daño por cogollero (Spodoptera frugiperda) y el barrenador del tallo (Diatraea lineolata). La incidencia de virus del caupí transmitido por chrisomélidos se redujo en un 75% cuando el caupí se asoció con maíz.

Los experimentos para analizar el desempeño de sistemas de cultivo y las respuestas de éstos al ambiente y condiciones de manejo indicaron que el uso de residuos de maíz como mantillo triplica el contenido del potasio observado en el terreno trabajado convencionalmente.

La investigación con chile picante permitió elaborar un modelo de producción que representa el sistema de cultivo del agricultor. Con base en este sistema fue posible probar dos tipos de chile picante sembrados directamente o trasplantados con dos épocas del año y a dos densidades. Los resultados demostraron mayor rendimiento de peso fresco de frutos para la siembra directa. Lo mismo sucedió con el ingreso neto que fue mayor para la siembra directa. La mayor densidad de siembra, 83000 plantas por hectárea, produjo mayor peso fresco, más frutos e ingreso neto y más biomasa económica.

Estudios con el sistema maíz asociado con ayote indicaron que el sombreado del ayote durante la fase vegetativa deprimió el crecimiento de los órganos de la planta, modificó el patrón de comportamiento de la planta, y redujo la producción de flores masculinas entre 24 y 68%. El sombreado durante la fase reproductiva del ayote redujo la producción de flores femeninas entre 15 a 25%.

El asocio de maíz con ayote redujo los rendimientos del ayote en 50 a 60%, los rendimientos de maíz no se redujeron significativamente debido al asocio.

## 2. Investigación en CATIE

### Sistemas de cultivo

#### 2.i Progreso

##### a. Economía Agrícola

Las actividades clasificadas como de investigación y realizadas durante 1981 se presentan en tres grupos; a.1 Propias del Convenio/Proyecto CATIE/ROCAP en "Sistemas de Producción para Fincas Pequeñas" (SPPF), a.2. De apoyo a las actividades del SPPF y a.3 De apoyo general al Departamento de Producción Vegetal (DPV). Este informe incluye un recuento de las actividades específicas en cada caso, avanzando algunos de los resultados obtenidos.

##### a.1 Actividades Propias del Proyecto/Convenio SPPF

Estas se dividen en a.1.1 Caracterización, a.1.2 Evaluación socio-económica de alternativas y a.1.3 Otras actividades.

##### a.1.1 Caracterización

Entre los requisitos del Proyecto/Convenio SPPF está la caracterización de las áreas de trabajo, sus fincas, agricultores y sistemas productivos. Para el efecto, durante el año hubieron actividades en caracterización inicial, estudios de seguimiento y estudios especiales.

##### a.1.1.1 Caracterización inicial

Durante 1981 se empezó y avanzó la **caracterización del área de Puriscal** en Costa Rica, que se había designado

como nueva área de trabajo. En una decisión posterior se optó por concretar la acción en Guápiles. Como avance quedó una colección de información sobre el área. Gran parte de esta información proviene de encuestas realizadas en el área por personal nacional del MAG, con participación de CATIE en la preparación, ejecución y análisis de las mismas. Casi toda esta información se encuentra codificada y lista para análisis más minucioso e informes más detallados que se continuarán durante 1982. Los informes iniciales fueron hechos y utilizados principalmente por personal del MAG-Costa Rica en el desarrollo de su trabajo de extensión agrícola utilizando el método C y V.

Específicamente también, se avanzó el análisis de la información existente sobre el área de Chimaltenango. Como resultado se tiene un informe de borrador que se terminará en 1982.

Se realizó un inventario y se ordenó la información existente para la caracterización de todas y cada una de las áreas de trabajo del Convenio/Proyecto SPPF. Se espera avanzar los informes respectivos durante 1982.

También se tiene un inventario y ordenamiento de los diferentes instrumentos de caracterización que se han utilizado en el convenio. A ellos se han agregado otros disponibles y compatibles.

Las actividades enumeradas en A.1.1 fueron ejecutadas con la participación de Martín Ramírez y Andrés Nuñez.

#### a.1.1.2 Estudios de seguimiento

Estos estudios de seguimiento se han manejado como opcionales dentro del trabajo del "Proyecto" en los diferentes países. Esto se ha debido principalmente a limitaciones de recursos para ejecutarlos formalmente. En todos los países, sin embargo, el residente o sus colaboradores han hechos estos estudios informalmente, tomando notas y observaciones claves en las fincas de las áreas de trabajo. Estas observaciones ayudan a conocer y entender el manejo de los sistemas productivos de interés en relación a las posibilidades y decisiones de los agricultores.

Durante 1981 se iniciaron estudios de seguimientos formales en Guarumal y El Progreso, áreas de trabajo en Panamá. Para ello se participó en el establecimiento, desarrollo de instrumentos y control de ellos con personal nacional. Se ha intentado que su mayor parte sea manejado por el personal nacional, sin perder su vinculación y utilidad para las actividades del "Proyecto" en el país. Hasta la fecha existe al menos 6 meses de datos en 10 fincas de ambas áreas. Estos datos, que incluyen aspectos socioeconómicos y agronómicos se encuentran en Panamá y fueron colectados por dos agrónomos contratados por el Proyecto bajo la supervisión inmediata de los Loc. Miguel Cuellar y Pascual Dominguez del IDIAP y Washington Bejarano y Philip Shanon de CATIE. Se espera que durante 1982-1983 se obtengan los informes específicos de sus resultados, metodología, utilidad y análisis en realización. También se han preparado documentos para guiar este trabajo, como aparecen en la lista correspondiente.

Como apoyo a estos trabajos se realizó en Tuis de Turrialba, un estudio metodológico sobre el uso de ficheros en estudios de seguimiento; esto se informará en la sección correspondiente. Un informe resumido de este con el nombre de "Design and application of a methodology for dynamic studies in small farms" se incluyó en el informe técnico final presentado por el Departamento Producción Vegetal para el TA GRANT 38 de FIDA.

#### a.1.1.3 Estudios especiales en caracterización

Específicamente en caracterización se intentó empezar dos estudios en Nicaragua para los cuales se prepararon los respectivos documentos de trabajo.

- "Actualización de la información básica sobre las áreas de trabajo, convenio MIDA/CATIE, Nicaragua 1981". 16 p.
- "Estudio de los canales y medios de comunicación del conocimiento técnico agrícola entre instituciones y agricultores". 10 p.

Estos trabajos quedaron pendiente en parte por falta de recursos. A la fecha algo se ha hecho respecto al primero como parte de las actividades de validación/transferencia.

Otro estudio específico en que se participó fue sobre "Seguimiento al manejo de la fertilidad del suelo a nivel de finca", a cargo del Dr. Carlos Burgos.

#### a.1.2 Evaluación socio-económica de alternativas

Las actividades realizadas al respecto durante

1981 se centraron en el desarrollo de un paquete de análisis económico y energético, manejado en computador. Al respecto se ha trabajado con el Dr. Julio Henao y ya se han desarrollado los programas básicos que están en revisión y prueba. Se espera tener listo este trabajo para cuando sea demandado en las diferentes áreas de trabajo en 1982 y 1983.

Los análisis específicos hechos durante 1981 han estado a cargo directo de los residentes respectivos y sus colaboradores, quienes han utilizado los métodos desarrollados previamente en el proyecto u otros compatibles que se conocen de otras fuentes.

#### a.1.3 Otras actividades

Además de las actividades mencionadas en específico, dentro del proyecto/convenio, se participó en diversas reuniones y discusiones técnicas sobre extrapolación y "sistemas mixtos". De la misma forma se participó en todas las reuniones técnicas de programación interna del proyecto y de evaluación o revisión del proyecto con personal enviado por ROCAP.

En general se colaboró con el coordinador del proyecto.

#### a.2 Actividades como Apoyo al Proyecto/Convenio SPPF

Varias actividades de investigación sirven de complemento y apoyo a los objetivos dentro del Proyecto/Convenio SPPF. A su vez estos trabajos constituyen la tesis o trabajos especiales de estudiantes. Los trabajos de tesis son considerados en el rubro de capacitación.

a.2.1 Diseño y aplicación de ficheros como herramienta de seguimiento y control de actividades en fincas pequeñas

La ejecución y término de este trabajo en el campo estuvo a cargo de Maragrita Meseguer en una primera etapa y Elacio González en una segunda, con la colaboración permanente de Martín Ramírez. El financiamiento provino parcialmente de presupuesto básico, ROCAP y FIDA.

Al respecto existen tres documentos que ya se pueden consultar:

1. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 2A. Final Technical Report to the International Fund for Agricultural Development on the use of TA Grant No.38, June 1980-September 1982. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Institutional Series. Agreement Progress Report No.28, 1982. pp. 124-131.
2. GONZALEZ, E. Diseño y aplicación de una metodología para el seguimiento y evaluación de las actividades y tecnología de una finca a través del tiempo. II Parte CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1982. s.p.
3. MESEGUER, M. Diseño y aplicación de una metodología para el seguimiento y evaluación de las actividades y tecnología de una finca a través del tiempo. I Parte CATIE. Turrialba, Costa Rica. 1981. 56 p.

En resumen este trabajo aparecen en el anexo 1.

a.2.2 Comercialización de hortalizas en las áreas de trabajo

Como parte de los requisitos de caracterización de las áreas de trabajo del Proyecto en el futuro, se coordinó un trabajo

de consultoría en comercialización de hortalizas. Este trabajo fue ejecutado por el Ing. Oscar Esculies L. de Perú, quien preparó el documento que se puede consultar: "El pequeño agricultor y la comercialización de hortalizas en áreas seleccionadas de Centroamérica".

Los principales canales de comercialización de algunas hortalizas identificadas y evaluadas desde el punto de vista del agricultor en las áreas de Samulalf, Jinotega y Estelí en Nicaragua y Guápiles en Costa Rica se dan en las Fig. 1,2,3 y 4.

Aunque tentativos estos modelos muestran el exceso de intermediarios. Excepciones son el caso de Samulalf y Guadalupe, ambas en Matagalpa de Nicaragua, donde los pequeños productores conducen personalmente su cosecha al mercado para su venta a un minorista-detallista local. El número de intermediarios determina la baja eficacia de cada uno de los agentes que configuran el sistema de comercialización. Además de la excesiva ramificación y flujos irracionales de re-expedición que ello ocasiona, la situación resulta en márgenes de mercadeo excesivo que perjudican a productores y consumidores sin agregar valor al producto. Los precios de finca llegan cuadruplicados o quintuplicados al consumidor y no es extraño que en algunos escalones se detectan márgenes brutos parciales de 30 y 60%.

#### a.3 Actividades de Investigación de Apoyo General al DPV

Las actividades de este tipo incluyen principalmente la coordinación y participación en la preparación y puesta en marcha

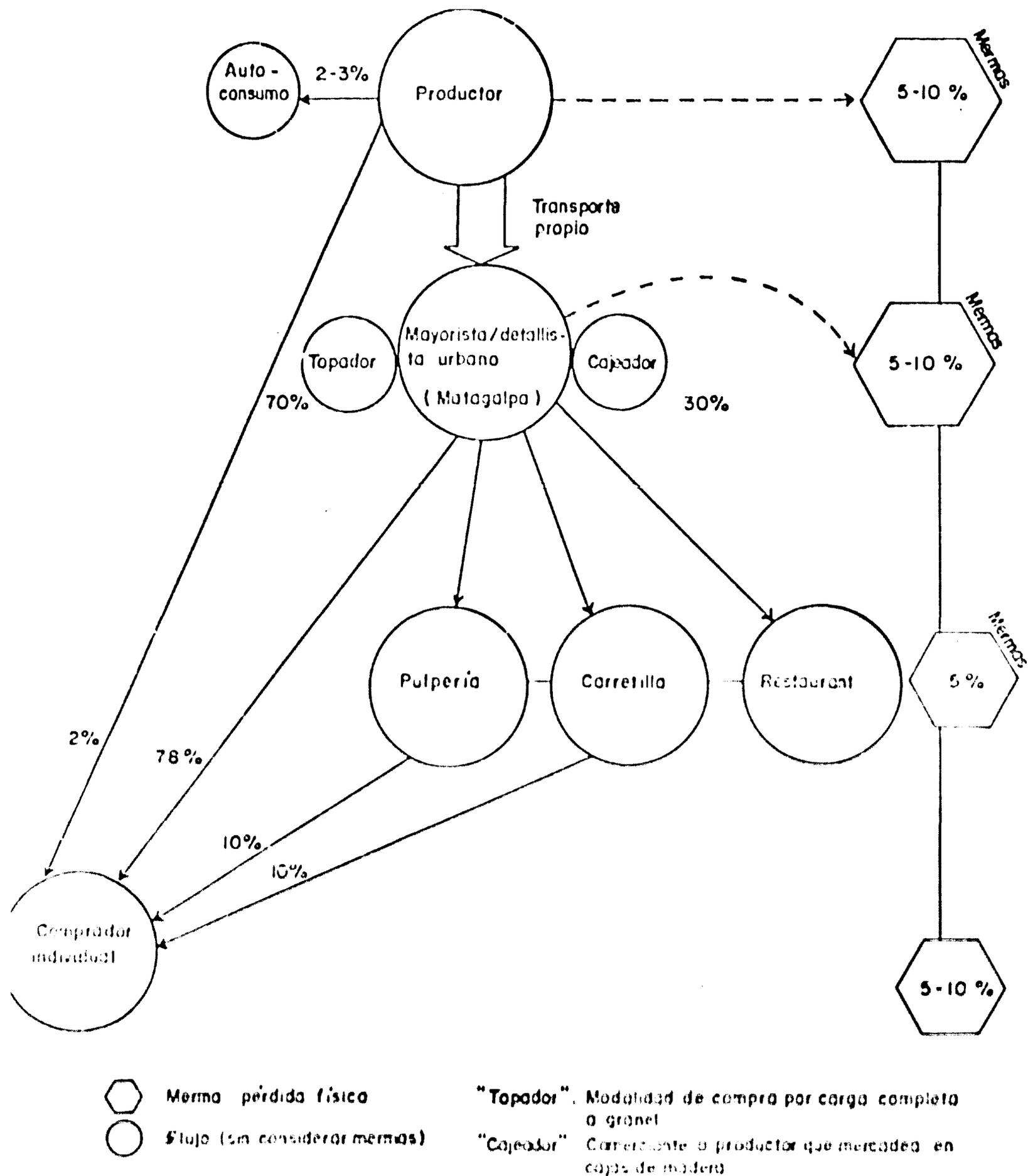
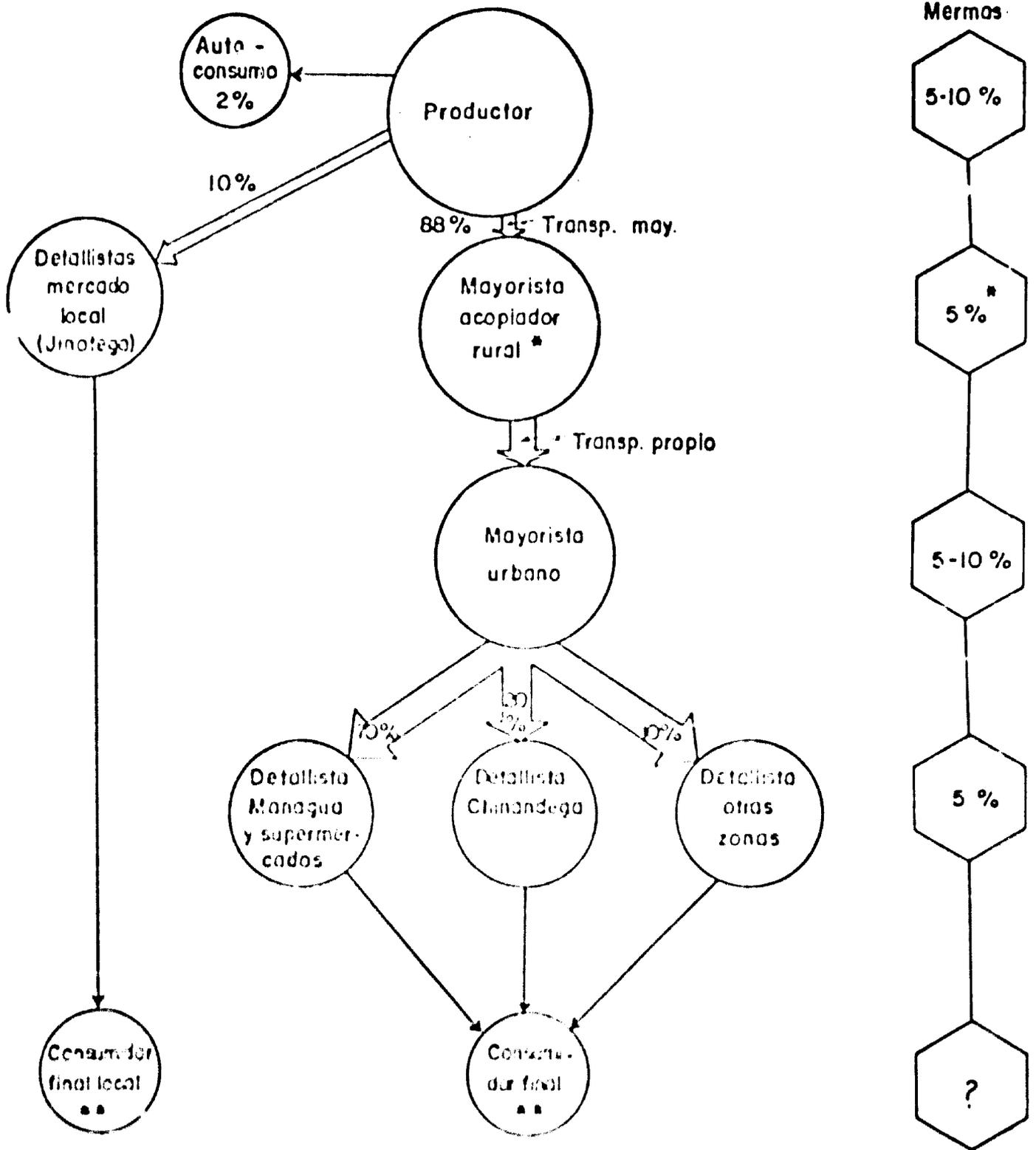


FIGURA 1. Canales de comercialización de hortalizas en la zona de Samulali, Matagalpa, Nicaragua



\* Incluye consumidores directos, restaurantes, etc

Figura 2. Canales de comercialización de hortalizas en la zona de Jinotega, Nicaragua

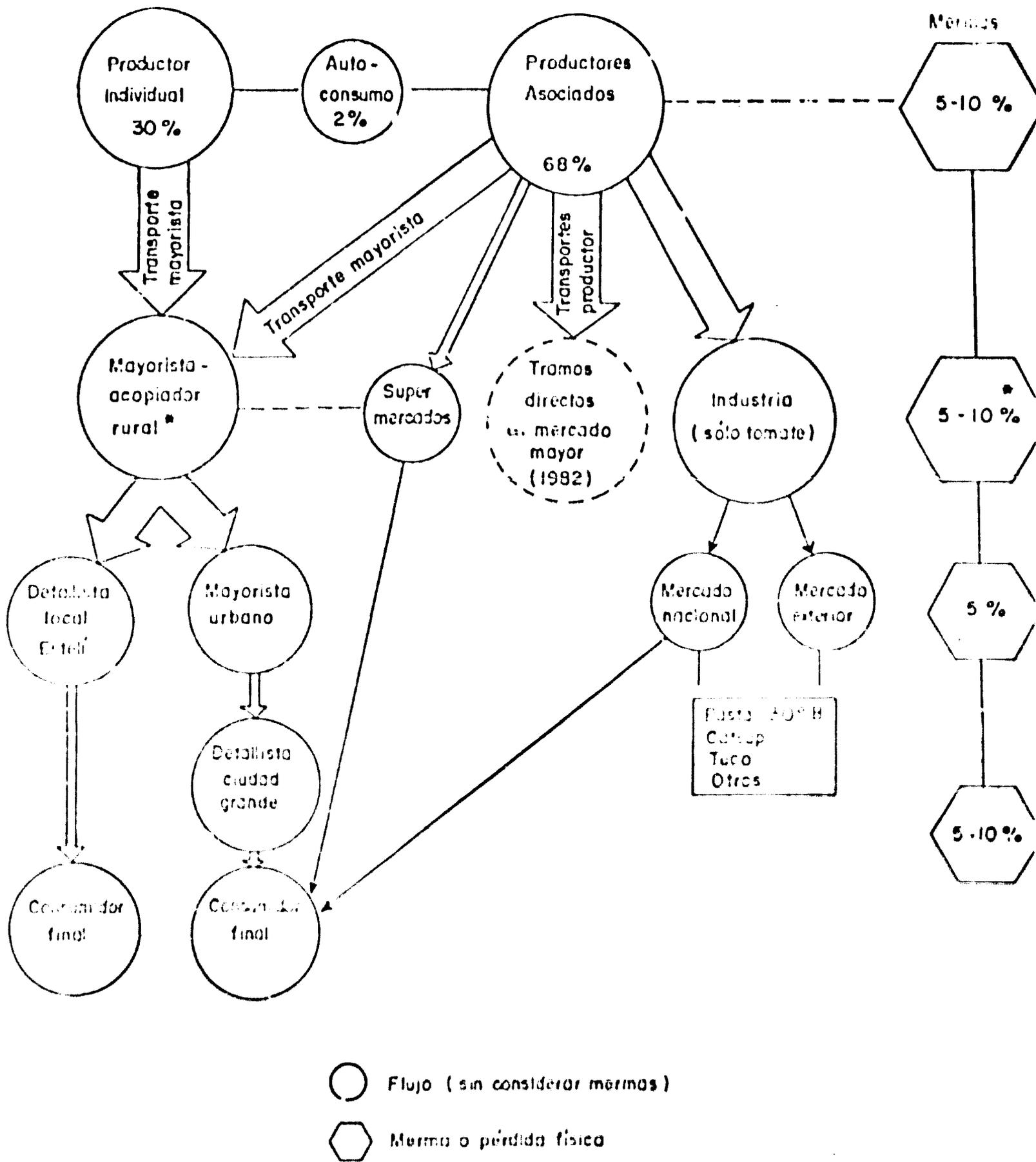


Figura 3. Canales de comercialización de hortalizas en la zona de Esteli, Nicaragua

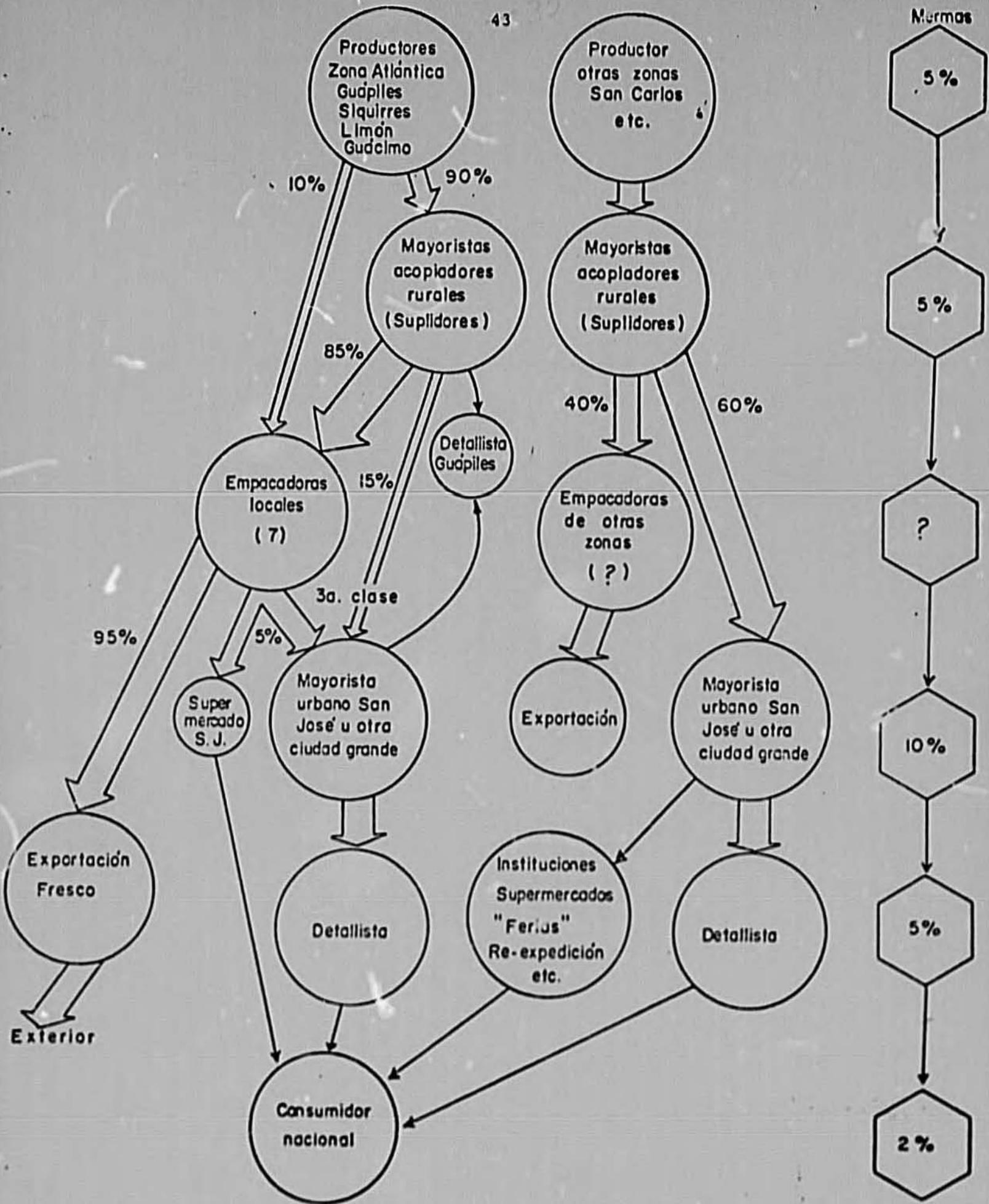


Figura.4 Canal típico de comercialización de raíces y tubérculos tropicales en Costa Rica.Yuca

de algunos convenios y proyectos del Departamento Producción Vegetal (DPV) con la CEE, el FIDA y el CIID. Los detalles de este trabajo se encuentran en varios documentos, entre ellos:

- a) "Development of Small Farms Cropping Systems based on root crops and plantain for the lowland humid tropic of Central America".

La participación aquí correspondió principalmente a Martín Ramírez y consistió en una revisión y colección de la información básica sobre raíces y plátano para sustentar el proyecto preparado por J.Woolley. Este proyecto presentado al CIID, ya se inició (mayo 1982).

- b) "Amendment to the extension of pilot project for rural development and contribution to CATIE's core budget, Agreement N. NA/79-31/CI"

Esta propuesta de modificación preparada para ser presentada al CEE ya ha sido aprobada (mayo 1982) y se empezará a implementar en junio.

- c) "Research and training for developing crop production technology of small farms in CATIE's Mandate Region"

Este es un documento básico de estructura y orientación del Departamento Producción Vegetal. Se preparó como presentación del Departamento, en la propuesta de algunos proyectos para financiación.

- d) "A proposal to support research and training for developing crop production technology of small farms in CATIE's mandate region"

Este proyecto fue submitido para la consideración de FIDA siendo aprobado y estando ya en implementación (mayo 1982).

- e) "Proyecto piloto de investigación para el desarrollo de tecnología agrícola en áreas específicas".

Este fue coordinar la puesta en marcha y orientación del trabajo en uno de los subproyectos dentro de aquel aprobado por FIDA. La mayor parte de la coordinación ejecutiva ha estado a cargo de M.Meseguer. Hasta la fecha (mayo 1982) se han instalado y ya empezaron a trabajar dos equipos de investigación prototipos; uno en San Carlos de Costa Rica y el otro en Estelí de Nicaragua.

#### Otros Trabajos

También como parte de investigación se analizó la información de tres experimentos realizados durante 1977-1978 en Cuayabo. De ello se prepararon resúmenes que se enviaron al PCCMCA que en 1981 fue en República Dominicana. En dos de estos trabajos se interactuó con R.Moreno. Los resúmenes aparecen en los anexos 2,3 y 4.

En la misma forma se participó en el trabajo de tesis para M.Sc. del Ing. Roger Meneses y en la preparación de una publicación cuyo resumen fue presentado en el PCCMCA. En revisión está ahora la siguiente publicación más formal de este trabajo.

MENESES, R., NAVARRO, L., MORENO, R. Efecto de diferentes poblaciones de maíz (Zea mays L.) en la producción de raíces de yuca (Manihot esculenta) al cultivarlos en asocio. II Aspectos Económicos. 8 p.

## b. Entomología

### b.1 Manejo del suelo, rastrojo, plagas-interacciones y efecto sobre el maíz (Zea mays L.)

Se estudiaron siete manejos de residuos incluidos en dos tipos de labranza. Los manejos de residuos para el suelo preparado con arado y rastra y en cero labranza fueron: cañas de maíz viejas erectas, sin residuos y con residuos sobre el suelo, además de la incorporación de los residuos en el sistema arado. También se estudiaron tres tipos de combate de plagas: combate al suelo, al follaje y sin combate.

El rendimiento de maíz obtenido en los sistemas con suelo arado, se redujo significativamente cuando no se combatieron las plagas del suelo (Cuadro 2 y 3). En sistemas con cero labranza el rendimiento fue menos sensible a la aplicación de insecticidas ya que el daño de plagas fue mínimo. La gran pérdida de plantas de maíz provocada por las plagas del suelo en los sistemas con suelo arado resultó en un bajo número de mazos cosechados.

Esta pérdida de plantas en los sistemas arados causada por la alta infestación de Cyrtomenus bergi Froeshner, un hemíptero que se alimenta de las raíces del maíz. La condición de suelo suelto en el sistema arado permitió mayor incidencia y daño del insecto (Cuadros A5-1 y 2 Anexo 5). Esta plaga fue regulada culturalmente por la mayor resistencia del suelo a la penetración en cero labranza. Bajo cero labranza, la pérdida de plantas estuvo asociada con el tercer estadio larval de gallina

ciega (Phyllophaga spp) en el suelo, ya que su población fue mayor en este sistema de labranza. Arar el suelo aumentó la mortalidad de las larvas de este insecto. El daño de las plagas del suelo al maíz, también produjo plantas poco vigorosas y pequeñas de poco rendimiento cuando no se aplicaron insecticidas al suelo.

La incidencia y daño de plagas al follaje como Diabrotica spp y gusano cogollero (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) se redujo cuando los residuos de cosecha permanecieron sobre el suelo (Cuadros A5-3,4 y 5, anexo 5). Sin embargo, en aquellos sistemas donde la incidencia y daño de estas plagas fue alta y no se aplicaron insecticidas, se retrasó el crecimiento inicial del maíz.

b.2 Tipos de manejo del suelo y de insectos; sus efectos e interacciones biológicas, económicas y energéticas sobre dos variedades de maíz (Zea mays L.)

Evaluaciones biológicas, económicas y energéticas de tres manejos de insectos y dos tipos de labranza del suelo. Se efectuó con dos variedades de maíz.

Los manejos de insectos lo constituyeron: 1) ninguna aplicación de insecticida; 2) carbofurán a la siembra, y 3) phoxin a la siembra. Los tipos de labranza fueron: 1) labranza convencional (un paso de arado y dos de rastra), y 2) labranza cero (aplicación de glifosato, y se sembró 15 días después). Las variedades de maíz fueron: 1) local, recogida de parcelas de un agricultor, y 2) mejorada, se usó la variedad

Cuadro 5. Rendimiento en grano de maíz, obtenido bajo diferentes sistemas de manejo residuos y labranza y niveles de combate de plagas. Noviembre 1980 - Abril 1981.

Manejo de Residuos y Labranza <sup>2/</sup>	Rendimiento de maíz en kg/ha					
	Tipos de combate					
	Suelo		Follaje		Sin combate	
ACME	4.358	a <sup>1/</sup>	2.810	de	2.815	de
ASR	3.933	ab	2.872	de	2.659	ef
ARSS	3.734	abc	2.025	fg	1.753	g
AIR	3.957	ab	1.821	g	1.805	g
SACME	3.499	bcd	2.640	ef	3.101	cde
SARS	3.751	abc	3.109	cde	2.510	efg
SARSS	3.173	cde	2.787	def	2.637	ef

<sup>1/</sup> Valores con igual letra no son significativamente diferentes entre si según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

<sup>2/</sup> ACME= Arado con cañas de maíz viejas erectas  
 ASR = Arado con eliminación de residuos  
 ARSS= Arado con residuos sobre el suelo  
 AIR = Arado con incorporación de residuos  
 SACME = Cero labranza con cañas viejas erectas  
 SARS= Cero labranza con eliminación de residuos  
 SARSS= Cero labranza con residuos sobre el suelo

Tico V-1. Se sembró en dos épocas: seca y lluviosa; sin embargo, no fue marcada la diferencia entre épocas.

El análisis físico indicó que la densidad aparente del suelo fue menor en las parcelas sin labranza. Según el análisis químico, el pH del suelo tendió a ser menor en las parcelas sin labranza, mientras que la materia orgánica fue mayor. El porcentaje de nitrógeno total y la cantidad de potasio fue similar en ambos tipos de labranza, pero la cantidad de fósforo fue mucho mayor en las parcelas sin labranza.

La incidencia y severidad del ataque de insectos fue muy baja en todo el período experimental. Sin embargo, se observó una tendencia de mayor ataque en las parcelas mecanizadas (Figs. 5 y 6).

El tipo de labranza influyó significativamente en el número de plantas y mazorcas cosechadas y en los rendimientos en grano, así como en el comportamiento de las variedades de maíz (Anexo 6, cuadro A6-1). La variedad local rindió más en las parcelas sin labranzas, mientras que la mejorada se comportó mejor en las parcelas mecanizadas (Fig. A6-1 y 2, anexo 6).

Los mayores rendimientos de maíz en grano se obtuvieron con la variedad local en las parcelas sin labranza, tanto en el primero como en el segundo ciclo. Siguió en rendimiento la variedad mejorada en parcelas mecanizadas.

El grado de enmalezamiento y el complejo de malezas también fueron influenciados significativamente por el tipo de labranza.

Cuadro 6. Rendimiento en grano de maíz obtenido bajo diferentes sistemas de manejo de residuos y labranza y niveles de combate de plagas. Junio-Octubre 1981.

Manejo de Residuos y Labranza	Rendimiento de maíz en kg/ha		
	Tipos de combate		
	Suelo	Follaje	Sin combate
ACME	3.806 abc <sup>1/</sup>	3.667 bc	3.299 bcdef
ASR	3.612 bc	2.891 efg	2.768 fg
ARSS	2.604 g	1.929 i	2.036 hi
AIR	3.534 bcd	3.016 defg	3.354 bcdef
SACME	4.344 a	3.509 bcd	3.369 bcde
SASR	3.682 bc	3.853 ab	3.559 bcd
SARSS	3.372 bcde	3.260 cdef	3.422 bcde

<sup>1/</sup> Valores con igual letra no son significativamente diferentes entre si según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.



Fig. 5 Efectos del manejo de malezas antes de la siembra sobre el número de insectos del suelo y el número de plantas dañadas por *Spodoptera frugiperda* a los 25 y 40 días después de la siembra respectivamente

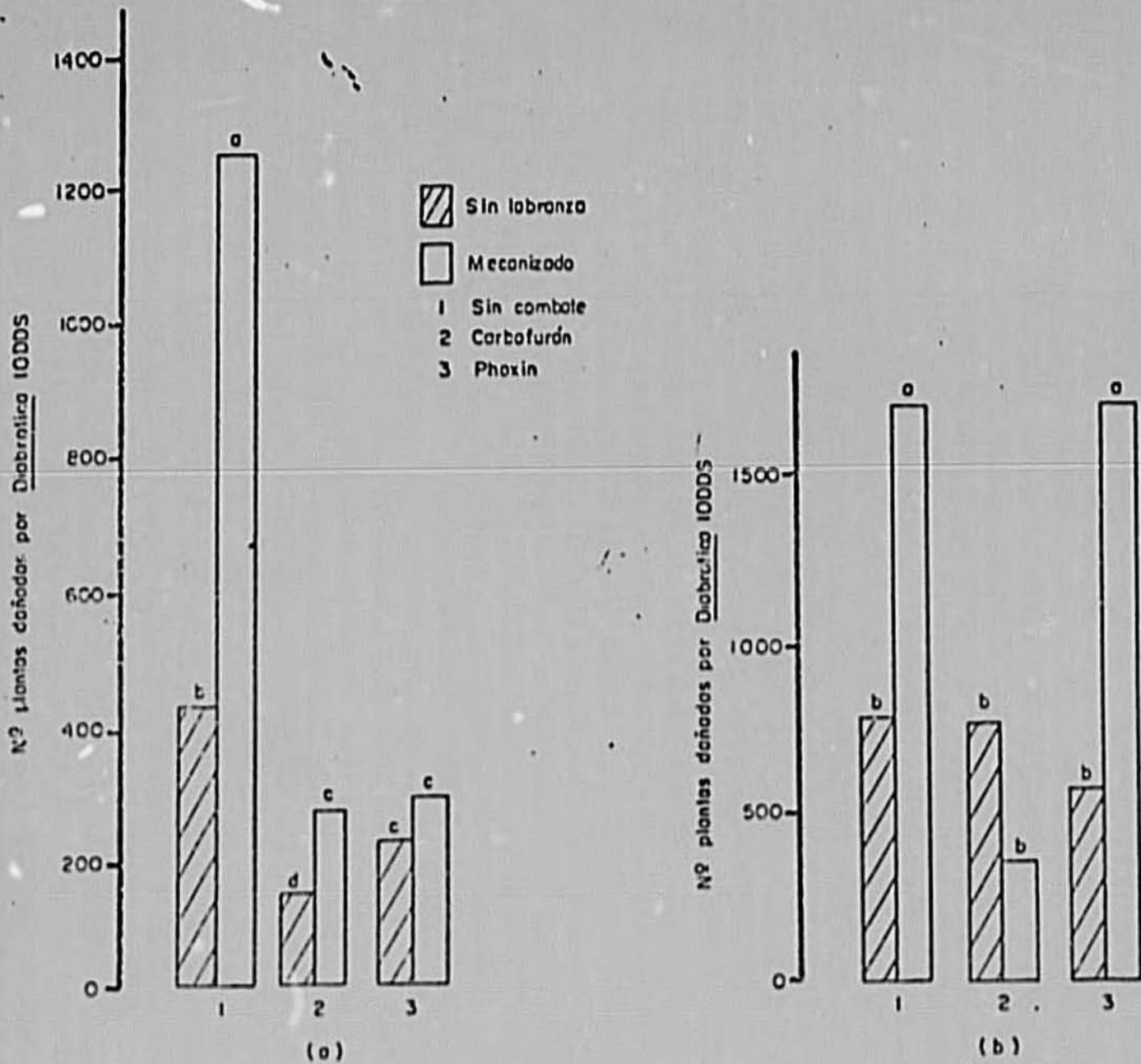


Fig. 6 Efecto del manejo de malezas e insectos sobre el número de plantas dañadas por *Diabrotica hololeuca* a los diez días después de la siembra (10 DDS) en el primer(a) y segundo ciclo (b)

El peso fresco de malezas fue significativamente mayor en las parcelas mecanizadas, superó en un 291% en el primer ciclo y en un 673% en el segundo a las parcelas sin labranza. Las malezas perennes Paspalum fasciculatum y Panicum maximum predominaron en las parcelas mecanizadas. En las parcelas sin labranza las malezas anuales Melampodium divaricatum, Bidens pilosa y Euphorbia heterophylla fueron las dominantes.

En términos económicos y energéticos la variedad local en parcelas sin labranza fue la que se desempeñó mejor (Cuadros A6-2 3 y 4, anexo 6). Este tratamiento obtuvo el mayor ingreso neto y alcanzó los mayores índices de retribución a la mano de obra, capital y tierra. Además fue el más eficiente en la conversión de la energía usada y el que alcanzó la mayor eficiencia ecológica.

b.3 Interacción de plagas con niveles de fertilización en la asociación maíz-caupí (Zea mays L.-Vigna unguiculata (L.) Walp.)

El efecto de la interacción entre el combate de plagas y la fertilización sobre el rendimiento de maíz (Zea mays L.) y caupí (Vigna unguiculata (L.) Walp.) en monocultivo y asociados fue estudiado utilizando dos tipos de combate de plagas: al suelo, follaje y un testigo sin combate. Además se aplicaron tres niveles de fertilización: alto, medio y sin fertilización.

Los resultados mostraron que el rendimiento de maíz no fue afectado por el combate de plagas, pero si significativamente por

variaciones en el nivel de fertilización (Cuadro 7). Los mayores rendimientos de maíz se obtuvieron con los tratamientos protegidos contra daño por plaga y fertilizados simultáneamente.

El rendimiento de maíz asociado con caupí, fertilizado con la dosis alta y protegido contra daño por plagas del follaje fue superior a cualquier otro tratamiento.

La fertilización produjo plantas de maíz vigorosas, lo cual incrementó el daño por cogollero (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) y barrenador del tallo (Diatraea lineolata Walker) (Anexo 7).

El rendimiento de caupí no fue afectado significativamente por la fertilización ni por el combate de plagas; sin embargo, los mayores rendimientos se obtuvieron en los tratamientos protegidos contra daño por plagas del follaje y fertilizados, especialmente en caupí monocultivo (Anexo 7, Cuadro A7-2). Los mayores rendimientos de caupí en asocio con maíz se obtuvieron en los tratamientos sin fertilización pero protegidos contra daño por plagas del suelo del follaje. Aumentos en el rendimiento de caupí en el sistema correspondieron con disminuciones en el rendimiento de maíz.

El combate de plagas del follaje fue más efectivo en el control de crisomélidos, especialmente Ceratoma ruficornis rogersi Olivier; aunque el combate de plagas del suelo (carbofuran) protegió de daño de insectos al follaje de caupí hasta aproximadamente 30-45 días a partir de la siembra.

Cuadro 7. Efecto del combate de plagas y la fertilización, sobre el rendimiento de maíz en monocultivo y asociado con caupí.

Fertilización	Combate de plagas del suelo		Combate de plagas del follaje		Sin combate de plagas	
	monocultivo	asociado	monocultivo	asociado	monocultivo	asociado
	(kg/ha)		(kg/ha)		(kg/ha)	
Alta	3735	3809	3716	3875	3324	3449
Media	3783	3485	3772	3635	3779	3467
Sin fertilizante	3419	3180	3254	3193	3256	2802

La incidencia de virus del mosaico del frijol caupí (VMFC) se redujo hasta en un 75 por ciento cuando el caupí se asoció con maíz.

#### b.4 Recirculamiento de nutrientes en un agroecosistema con maíz y yuca

Cuando se terminó el ensayo básico con los distintos arreglos de maíz y yuca, manejos de rastrojo, niveles de fertilización y combate de plagas insectiles; se decidió sembrar una cosecha final de maíz. Esto con el propósito de obtener información sobre el efecto residual de los tratamientos originales. El maíz fue sembrado parejo en todos los tratamientos. Se combatió plagas en todos los tratamientos y se fertilizó igual en todos los tratamientos. Los datos de cosecha (sin analizar) indican que no hubo efecto apreciable de los tratamientos anteriores sobre la producción de maíz sembrado posteriormente. Esto indica que el suelo tiene alta capacidad de recuperación y amortigua los efectos de siembras previas. La duración de las siembras de sistemas previas a la siembra pareja de maíz fue de 14 meses. Tal vez no fue suficiente para efectuar cambios persistentes de nutrientes en el suelo.

#### b.5 Importancia económica de Spodoptera frugiperda actuando como cogollero en maíz

Se anotaron daños por cogollero relacionados con rendimiento para dos cosechas de maíz. El ataque de cogollero, basado en la edad de planta cuando no afectó significativamente el rendimiento (Cuadro 8).

Cuadro 8. Rendimiento de maíz atacado por cogollero en diferentes semanas después de la siembra. (Dos épocas de siembra, marzo y setiembre)

Edad de plantas Semanas	$\bar{X}$ g grano seco por planta	
	Marzo	Setiembre
4		132
5	52	143
6	50	126
7	61	140
No atacados	51	131

b.6 "Ataque de plagas en 5 especies de leguminosas sembradas solas y con maíz"

Daños por Chrysomelidae a los 14 y 28 DDS (días después de la siembra) fueron evaluados para Phaseolus vulgaris, P. lunatus, Dolichos lablab, Phsophocarpus tetragonolobus, y Vigna unguiculata.

sembrados solos y en asocio con maíz. A los 14 DDS no hubo ataque significativo; P. vulgaris y P. tetragonolobus tenía  $\approx$  5% de defoliación y los demás tenían cerca de 5% de defoliación, tanto solo como en asocio con maíz. A los 28 días P. vulgaris fue el más atacado por casi 10% de defoliación en ambos sistemas de siembra, P. tetragonolobus fue el menos dañado con  $\approx$  5% de defoliación en ambos sistemas de siembra. Las demás especies fluctuaban entre 5 a 10% de defoliación. El maíz no afectó el ataque de crisomélidos a las leguminosas en este ensayo. No se notó mayor diferencia de ataque de crisomélidos y S. frugiperda al maíz cuando fue sembrado solo o asociado con las leguminosas.

b.7 "Evaluación de daños de Chrysomelidae a 39 variedades de Dolichos lablab".

Tres siembras a un mes de intervalo fueron evaluadas a los 14 y 29 DDS. Nueve variedades sufrieron  $\approx$  5% de defoliación, 2 variedades tuvieron entre 5 y 10% de defoliación y 9 variedades tuvieron entre 10 y 25% de defoliación. Aparentemente existe alguna diferencia en la susceptibilidad de variedades de D. lablab al ataque de crisomélidos.

C. Manejo de cultivos y suelos

Los resultados que se informan fueron obtenidos de experimentos realizados en terrenos experimentales del CATIE. La elevación del Centro es de 600m aproximadamente, la temperatura media mensual 22,3C y la precipitación promedio anual es 2682 mm la cual cae en 251 días.

Los suelos se clasifican en el orden de los inceptisoles con drenaje normal a impedido y de textura arcillosa. La fertilidad natural es de mediana a baja.

c.1 Estudios de los cambios de las propiedades físicas, químicas medidas en parcelas manejadas de igual manera desde noviembre de 1976 a noviembre de 1980

El experimento sobre sistemas y métodos de laboreo fue iniciado para estudiar el efecto de sembrar repetidamente tres sistemas sobre las enfermedades del maíz y frijol. Simultáneamente, se han estudiado las propiedades del maíz y frijol. Simultáneamente, se han estudiado las propiedades físicas y químicas del suelo con el propósito de medir los cambios que ocurrieren. En el cuadro 9 están resumidos los promedios obtenidos del análisis de muestras de suelos tomadas el 2 de diciembre de 1980.

Para algunas propiedades químicas medidas en las muestras obtenidas el 2 de diciembre de 1980, los resultados más importantes son:

1. La diferencia considerable que hay, entre el contenido de potasio (0,7 a 0,6 me por 100ml de suelo) para los métodos de laboreo mínimo y no laboreo comparado con el método convencional de manejo de suelo que se registró con el 50% de la cantidad encontrada para los otros tratamientos de laboreo restringido. La diferencia de 0,3 miliequivalentes por 100 mililitros de suelo equivale a 391 kg. de muriato de potasio por hectárea.

**Cuadro 9.** Propiedades químicas del suelo de parcelas manejadas de igual manera de noviembre de 1976 a noviembre de 1980. Propiedades medidas en muestras obtenidas el 2 de diciembre de 1980, Inceptisol, CATIE.

Tratamiento Método Laborero	Sistema N. Cultivo	Propiedades químicas						
		Total P	K	Mg	Zn	A <sub>C</sub> E <sup>±</sup>	M.O	
		%	ug/ml	me/100ml	ug/ml	me/100ml	%	
Mantillo incorporado parcialmente	M→M	0.30	12	0.7	1.2	5.4	0.5	5.7
	M→M+F	0.29	16	0.7	1.3	4.5	0.6	5.7
	M→F	0.27	14	0.7	1.2	3.9	0.4	5.4
Arados y remoción de residuos de cosechas y malezas (convencional)	M→M	0.26	13	0.3	1.1	4.5	0.5	5.3
	M→M+F	0.28	17	0.3	1.1	4.8	0.6	5.5
	M→F	0.29	13	0.3	1.2	5.0	0.4	5.8
Mantillo depositado sobre la superficie del suelo sin incorporar	M→M	0.28	13	0.6	1.3	4.1	0.4	5.7
	M→M+F	0.27	14	0.7	1.3	4.2	0.5	5.6
	M→F	0.27	12	0.7	1.2	4.3	0.3	5.5
Cañas de maíz dejadas en el campo. El otro residuo no se incorpora al suelo	M→M	0.30	13	0.6	1.2	4.4	0.4	5.8
	M→M+F	0.29	16	0.6	1.3	4.5	0.4	5.9
	M→F	0.27	13	0.6	1.3	4.1	0.3	5.6

± AcE = Acidez extraíble.

**Cuadro 10. Propiedades químicas del suelo de parcelas manejadas de igual manera de noviembre 1976 a marzo 1982. Propiedades medidas en muestras obtenidas el 19 de octubre de 1981, Inceptisol, CATIE.**

Tratamiento		P r o p i e d a d e s			Q u í m i c a s		
Método Laboreo	Sistema	Materia orgánica	N Total	P	K	Acidez Extraíble	Hg
		%	%	ug/ml		me/100 ml	-----
Mantillo incorporado parcialmente	M•M	5.8	0.28	14	0.7	0.4	1.3
	M•M+F	5.2	0.29	14	0.7	0.4	1.4
	M•F	5.6	0.28	13	0.9	0.4	1.3
Arado y remoción de residuos de cosecho y malezas	M•M	5.1	0.26	13	0.3	0.6	0.7
	M•M+F	5.8	0.28	17	0.4	0.7	1.0
	M•F	5.4	0.27	14	0.4	0.4	0.9
Mantillo depositado sobre la superficie del suelo	M•M	5.5	0.26	10	0.6	0.4	1.1
	M•M+F	5.0	0.29	12	0.7	0.3	1.3
	M•F	5.4	0.25	12	0.6	0.3	1.2
Cañas de raíz dejados en el campo. El otro residuo no se incorpora	M•M	5.7	0.29	14	0.6	0.7	1.2
	M•M+F	5.6	0.28	13	0.7	0.4	1.3
	M•F	5.4	0.27	12	0.6	0.4	1.1

Cont. Cuadro 10.

Epoca Experimental	Tratamiento de sistemas de la branza de suelo	Tratamientos de sistemas de cultivos	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
Nov 78-Nov 79 18-10-6-5 1/ 33.5-0-0	CMMT, CMSS, CMSR	M	121,0	42,0	35,0	21,0
	CMMT, CMSS, CMSR	M+F	156,0	59,0	35,0	29,4
	CMMT, CMSS, CMSR	F	43,0	24,0	14,0	12,0
	TA	M	178,0	73,0	44,0	36,5
	TA	M+F	248,0	97,0	58,0	48,7
	TA	F	100,0	35,0	21,0	17,5
May 79-oct 79 33.5-0-0 0-18-0 1/ 0-42-0	CMMT	M	89,0	35,0	0,0	0,0
	CMMT	M+F	89,0	55,0	0,0	0,0
	CMMT	F	89,0	55,0	0,0	0,0
	CMSS, CMSR	M	86,0	55,0	0,0	0,0
	CMSS, CMSR	M+F	86,0	55,0	0,0	0,0
	CMSS, CMSR	F	86,0	55,0	0,0	0,0
	TA	M	165,0	99,0	0,0	0,0
	TA	M+F	165,0	99,0	0,0	0,0
TA	F	165,0	99,0	0,0	0,0	
Nov 79-marz 80 18-10-6-5 33.5-0-0	CMMT, CMSS, CMSR	M	121,0	42,0	25,0	21,0
	CMMT, CMSS, CMSR	M+F	151,0	59,0	35,0	29,4
	CMMT, CMSS, CMSR	F	43,0	24,0	14,0	12,0
	TA	M	178,0	73,0	44,0	36,5
	TA	M+F	248,0	97,0	58,0	48,7
	TA	F	100,0	35,0	21,0	17,5
May 80-oct 80 18-10-0 33.5-0-0 10-30-10 0-0-60 50 Mg (17 MgO)	CMMT, CMSS, CMSR	M	122,0	42,0	25,0	21,0
	CMMT, CMSS, CMSR	M+F (tomate y papa)	80,0	247,0	100	30,0
	CMMT, CMSS, CMSR	F	122,0	42,0	25,0	21,0
	TA	M	178,0	73,0	44,0	36,5
	TA	M+F (tomate y papa)	190,0	260,0	200,0	15,0
TA	F	178,0	73,0	44,0	36,5	

Cont. Cuadro 10.

Epoca Experimental	Tratamiento de sistemas de la franja de suelo	Tratamientos de sistemas de cultivos	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	
Nov 80-marz 81 10-30-10 33.5-0-0 <sup>1/</sup> 0-0-60	CMNT, CMSS, CMSR	M	121,0	42,0	32,0	0,0	
		M+F	151,0	52,0	22,0	0,0	
		F	43,0	24,0	29,0	0,0	
	IA	M	177,0	73,0	32,0	0,0	
		M+F	153,0	97,0	32,0	0,0	
		F	100,0	35,0	33,0	0,0	
	May 81-oct 81 10-30-10 33.5-0-0 <sup>1/</sup>	CMNT, CMSS, CMSR	M	122,0	42,0	14,0	0,0
			M+F	122,0	42,0	14,0	0,0
			F	122,0	42,0	14,0	0,0
IA		M	178,0	73,0	24,0	0,0	
		M+F	178,0	73,0	24,0	0,0	
		F	178,0	73,0	24,0	0,0	
Nov 81-mar 82 12-24-12 33.5-0-0		CMNT, CMSS, CMSR	M	121,0	42,0	21,0	0,0
			M+F	151,0	59,0	29,0	0,0
			F	43,0	26,0	29,0	0,0
	IA	M	177,0	73,0	36,0	0,0	
		M+F	153,0	97,0	48,0	0,0	
		F	100,0	36,0	33,0	0,0	

<sup>1/</sup> Fuente de nutrientes; <sup>2/</sup> IA= tratamiento arado; CMNT= cañas de maíz mezcladas con tierra; CMSS= cañas de maíz sobre el suelo; CMSR= cañas de maíz sin remoción.

<sup>3/</sup> M= maíz; F= frijol; += cultivo en asocio.

2. La diferencia entre el contenido de magnesio del manejo convencional en relación a los de laboreo mínimo es también de importancia. El manejo convencional registró 0,2 miliequivalentes por 100 mililitros de suelo menos que los manejos de no laboreo. Esta diferencia equivale a 48 kilogramos de magnesio elemental por hectárea o 426 kg de piedra dolomítica por hectárea. Los beneficios de la utilización de residuos, en el manejo de suelos se reflejan en el recirculamiento de nutrimentos importantes para los cultivos.

El costo de estos nutrimentos en su forma de fertilizantes comerciales es alto.

El 19 de octubre de 1981 se hizo otro muestreo. Un resumen de los resultados se presenta en el Cuadro 10 siguiente.

Las diferencias encontradas en el muestreo de diciembre de 1980 se repitieron en los análisis efectuados en las muestras de octubre de 1981. La diferencia para el magnesio ha aumentado un poco debido a los contenidos menores obtenidos en el tratamiento de laboreo convencional.

La cantidad de fertilizante aplicada a cada tratamiento desde diciembre de 1977 a noviembre de 1981 se resume en el Cuadro 11.

#### c.2 Trabajos de investigación con cultivos clasificados como raíces y tubérculos

En el siguiente cuadro han sido resumidos los resultados obtenidos de un experimento de intercultivo de tiquisque (Xanthosoma sagittifolium, Schott) con leguminosas.

Cuadro 11. Cantidad (kg/ha) de nutrimentos <sup>1/</sup> para cada tratamiento de labranza del suelo y sistemas de cultivo de maíz y frijol-Turrialba, Costa Rica 1977-1981.

Epoca Experimental	Tratamiento de sistemas de la branza de suelo	Tratamientos de sistemas de cultivos	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
				- kg/ha -		
Dic 76-mar 77	TA, CMNT, CMSS, CMSR <sup>2/</sup>	M <sup>3/</sup>	100,0	91,0	36,4	0,0
15-30-8 <sup>1/</sup>	TA, CMNT, CMSS, CMSR	M+F	168,3	160,0	62,9	28,8
20-20-6-5	TA, CMNT, CMSS, CMSR	F	97,5	105,0	38,0	15,0
33.5-0-0						
Jun 77-oct 77	CMNT, CMSS, CMSR	M, M+F, F	86,0	12,0	9,0	0,0
15-30-8 <sup>1/</sup>	TA	M, M+F, F	105,0	35,4	11,8	0,0
20-10-6-5						
33.5-0-0						
Dic 77-mar 78	CMNT, CMSS, CMSR	M	136,3	50,1	17,0	0,0
10-30-10 <sup>1/</sup>	CMNT, CMSS, CMSR	M+F	195,2	63,3	24,6	6,6
18-10-6-5	CMNT, CMSS, CMSR	F	84,2	18,9	11,3	9,4
32.5-0-0						
	TA	M	178,4	72,9	24,3	0,0
	TA	M+F	249,0	85,5	31,8	6,3
	TA	F	100,7	18,0	10,8	9,0
May 78-oct 78	CMNT, CMSS, CMSR	M	135,0	50,0	0,0	0,0
0-46-0	CMNT, CMSS, CMSR	M+F	135,0	50,0	0,0	0,0
33.5-0-0 <sup>1/</sup>	CMNT, CMSS, CMSR	F	178,0	73,0	150,0	0,0
0-0-50						
	TA	M	178,0	73,0	150,0	0,0
	TA	M+F	178,0	73,0	150,0	0,0
	TA	F	178,0	73,0	150,0	0,0

Tiquisque asociado con:	Producción toneladas Cormos no Comerciales	métricas Ha Cormos Comerciales	Número Plantas Ha.
Gandul ( <u>Cajanus</u> sp)	2,19	11,33	10000
Frijol lima ( <u>Phaseolus</u> sp)	1,33	11,33	8594
Frijol arroz ( <u>Phaseolus</u> sp)	2,62	12,28	10000
Frijol vigna ( <u>Vigna</u> sp)	1,04	5,86	8437
Frijol mungo ( <u>Vigna</u> sp)	1,64	11,72	10000
Frijol espada ( <u>Canavalia</u> sp)	1,48	10,23	9531
Tiquisque solo	2,21	11,06	9062

La biomasa de las leguminosas se utilizó para observar si rumiantes pequeños y monogástricos aceptaban el material vegetal como forraje y si alguno de estos materiales ocasionaban síntomas de toxicidad. Las observaciones con animales fueron realizadas por científicos del Programa de Producción Animal.

Lo más importante de los resultados son: 1) La leguminosa Vigna disminuyó el rendimiento del tiquisque en mayor cuantía que las otras, 2) Las leguminosas gandul, frijol lima, frijol arroz y frijol mungo no disminuyeron el rendimiento del tiquisque si se le compara con el cultivo solo que registró 11,06 toneladas métricas por Ha de cormos comerciales. La Canavalia redujo el rendimiento del tiquisque en menor grado que la Vigna, 3) La asociación del tiquisque con leguminosas ofrece buenas posibilidades para sistemas mixtos en los cuales la producción de nutrimentos

en forma de proteína vegetal, es importante para la alimentación del componente animal. Las leguminosas que presentan buenas posibilidades son: Gandul, dolichos (zarandaja) y canavalia.

Las distancias usadas en la prueba de los sistemas con tiquisque intercalado con leguminosas fue de 1 x 1m para el tiquisque. Las leguminosas se sembraron entre los surcos de tiquisque así: una hilera de frijol lima y Dolichos con 20cm entre planta, una hilera de canavalia con 40 cm entre plantas, y dos hileras de vigna, frijol arroz y mungo a distancia de 5, 20 y 30 cm entre plantas, respectivamente.

Otros distanciamientos de siembra del tiquisque deben ser probados con el propósito de disminuir el costo de las prácticas para eliminar malas hierbas.

### c.3 Estudios complementarios sobre el manejo de suelos y sistemas de cultivo llevado a cabo en el invernadero.

El estudio en el invernadero en el cual se utilizó suelo de las parcelas del experimento sobre métodos de laboreo fue terminado el 6 de noviembre de 1981. Sorgo forrajero fue utilizado como planta indicadora. El suelo proveniente de parcelas manejadas convencionalmente, es decir suelo rastreado y residuos de cosecha removidos, presentó niveles bajos de potasio, fósforo y zinc. El suelo de las parcelas manejadas con labranza restringida mostraron contenidos bajos de fósforo y zinc. La respuesta del sorgo a las aplicaciones de fósforo y zinc fueron muy claras a simple vista. El crecimiento de las plantas en las macetas tratadas fue tres o cuatro veces de aquel obtenido en las parcelas no tratadas.

Los contenidos críticos de nutrimentos fueron definidos realizando análisis y curvas de sorción para los nutrimentos importantes para las plantas. Todas las macetas recibieron la aplicación de nitrógeno.

Los resultados del ensayo de invernadero están resumidos en el siguiente cuadro 12.

Cuadro 12. Producción de materia seca en gramos por maceta de sorgo forrajero Sabana 5, sembrado en macetas con suelo del experimento de laboreo y sistemas. Suelo colectado el 29-2-1980. Duración ensayo 45 días.

Tratamiento	Sistema	Suelo fertilizado	Suelo no fertilizado	
		con P + Zn	sin P, Zn y K.	
Mantillo incorporado parcialmente	M-M	9.25	1.63	
	M-M+F	9.20	2.08	
	M-F	9.00	2.00	
Arado y remoción de residuos de cosecha y malezas	M-M	9.60	} Con aplicación de potasio (K). 2.90	
	M-M+F	9.80		3.50
	M-F	10.30		2.70
Mantillo depositado sobre suelo	M-M	8.80	2.40	
	M-M+F	9.70	1.90	
	M-F	9.30	2.70	
Cañas de maíz dejada en el campo	M-M	9.60	2.30	
	M-M+F	9.80	3.00	
	M-F	9.60	2.90	

Las macetas utilizadas contenían 1000 ml de suelo secado al aire.

Las cantidades de nutrimentos aplicados en miligramos por litro de suelo fueron: fósforo (P)=47,5; Zinc (Zn)= 12; potasio (K)=171,6; nitrógeno (N)=50.

## D. Horticultura

### d.1 Productividad de dos tipos de chile picante (Capsicum spp) para industria de encurtido sembrado en dos épocas, dos modalidades y tres densidades de siembra.

Este resumen es parte del trabajo de tesis presentado por el estudiante del CATIE

Se efectuó un análisis del cultivo de chile picante (Capsicum spp.) tipo jalapeño en la zona de Santiago del Paraíso Cervantes, Costa Rica entre noviembre de 1980 a noviembre de 1981. Se determinó la eficiencia económica en términos de beneficio-costo para la siembra directa y transplante. Esta información se usó para generar un modelo de conducción en condiciones de trópico húmedo (Turrialba). Este modelo sirvió como testigo en la investigación posterior (Figura A8-1 y A8-2, anexo 8).

El experimento sobre factores de producción de chile picante se efectuó en CATIE, Turrialba entre abril a noviembre de 1981. Se sembraron dos tipos de chile picante en siembra directa y transplante en dos épocas y a dos densidades (41.666 y 83.333 pl/ha). La densidad de 20.000 pl/ha comúnmente usada en Cervantes sirvió como testigo local.

Se realizaron 10 cosechas (entre el 4 de set. a 25 nov. 1981) y fueron agrupados en tres períodos: precoz (No.1 a 5), intermedia (No.6 y 7), y tardía (8 a 10). Los frutos se clasificaron de acuerdo a los requerimientos de la industria de encurtido para enlatado fruto comercial (menor 70 mm de largo), y no comercial (mayor de 70 mm de largo). La calidad se evaluó en función del diámetro del fruto, grosor de pulpa

y peso promedio fresco y seco.

En el estudio preliminar el peso fresco de frutos fue mayor en la siembra directa que en el transplante. El ingreso neto fue positivo en ambas modalidades de siembra del cultivo siendo mayor en la siembra directa que en el transplante (Cuadros A8-1 y A8-2, anexo 8).

En el experimento de campo en Turrialba se encontró correlación positiva entre peso fresco de frutos y número de frutos por parcela para los diferentes períodos y categorías de fruto cosechado.

El mayor rendimiento en peso fresco, número de frutos e ingreso neto, de la biomasa económica se obtuvo a la densidad de 83.333pl/ha (Cuadros A8-3, A8-4, anexo 8). Esto sin considerar la época, modalidad de siembra y tipo de chile. Se obtuvo rendimiento por fruto comercial y no comercial cuando se transplantó en junio los tipos de chile. El tipo jalapeño fue más precoz que el Serrano. El serrano concentró su cosecha durante el último período. El ingreso neto fue mayor en altas densidades en relación a las bajas densidades.

d.2 Influencia de la radiación solar y otros factores microclimáticos sobre la fructificación de zapallo (Cucurbita moschata c.v local) en asocio con maíz (Zea mays, Tuxpeño PBC7)

Este resumen forma parte de la tesis elaborada por el estudiante del CATIE

La poca información existente sobre el sistema maíz-ayote, planteó la necesidad de conocer el crecimiento, ya sea adaptabilidad del

ayote (*Cucurbita moschata*) a las condiciones de sombreamiento que impone el maíz (*Zea mays*). El trabajo se llevó a cabo en Turrialba, Costa Rica, de mayo a noviembre de 1980. Los objetivos principales fueron: a) cuantificar el efecto de la radiación solar sobre la floración y producción del ayote y en asocio con maíz, b) evaluar mediante la técnica del análisis de crecimiento, el comportamiento biológico, morfológico y fisiológico del ayote en monocultivo y en asocio con maíz, y c) determinar los requerimientos de radiación solar del ayote en asocio con maíz, con base en las siembras relativas del maíz. Los nueve tratamientos estudiados fueron:

Asociado <sup>1/</sup>		Monocultivo <sup>1/</sup>
1. (M-30)A	Ayote (cv 'Local') 3300 plts/ha	5. A
2. (M-0) A	Maíz (cv 'Tuxpeño PBC7') 40000	6. (M-30)
3. (M-0)dA	plts/ha	7. (M-0)
4. (M+30)A		8. (M-0)d
		9. (M+30)

<sup>1/</sup> A= ayote; M= maíz; d= doblado del tallo de raíz a los 109 días de edad; - δ += antes o después; 30= días en relación a siembra del ayote; 0= siembra simultánea.

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques al azar. La fecha de siembra del ayote fue igual en los cinco tratamientos (24/junio/1980). La radiación solar total fue registrada diariamente a partir de los 34 días después de la siembra del maíz con radiómetros de

alcohol tipo Gunn-Bellani, colocados entre las hileras de los sistemas asociados a 0,50 metros sobre el nivel del suelo.

Se realizaron seis muestreos de plantas de ayote y de maíz a diferentes estados de crecimiento con un intervalo de tiempo aproximado de 21 días. Se determinó el peso seco de los órganos de la parte aérea de las plantas y con esos datos se generaron componentes morfológicos y fisiológicos del crecimiento. Se utilizaron dos plantas de ayote y cuatro de maíz por cada muestreo y por tratamiento.

La mayor cantidad de radiación solar total fue interceptada entre los 60 y 90 días de edad del maíz y fue de 30 a 40% para las diferentes siembras relativas, obteniéndose una relación directa entre el índice de área foliar y la radiación solar total interceptada.

Los tallos más peciolo, hojas y botones florales del ayote en monocultivo alcanzaron su máximo peso seco a los 88 días de edad y los frutos y la biomasa aérea total a los 109 días. La formación de gufas secundarias en la planta de ayote se inició en el período de 25 a 46 días y terminó al final de la fase vegetativa. La formación de botones florales se inició en el período de 46 a 67 días y se continuó hasta el final del ciclo de vida.

El sombreado durante la fase vegetativa del ayote deprimió el crecimiento de los diferentes órganos (Cuadros A9-1,2,3,4,5 y 6, anexo 9), modificó el patrón de comportamiento de la planta, y redujo la producción de flores masculinas entre 24 y 68% en los diferentes tratamientos (Cuadro A9-7, anexo 9). El sombreado durante la fase reproductiva

del ayote redujo la producción de flores femeninas entre 15 a 51% en los diferentes tratamientos.

El asocio de maíz con ayote redujo los rendimientos del ayote en 50 a 60% en peso y en 35 a 50% en número de frutos, sin que haya diferencia significativa entre los rendimientos del ayote de los sistemas asociados (Fig. A9-1, anexo 9).

El asocio de ayote con maíz no redujo significativamente los rendimientos del maíz, cuyo promedio fue de 2,5 Tm/ha. Los rendimientos de las siembras relativas de maíz disminuyeron a medida que ésta se retrasó en relación al mes de mayo.

#### d.3 Caracterización agronómica de cinco leguminosas comestibles asociadas con maíz

El siguiente resumen es parte de el trabajo de tesis del estudiante del CATIE

El presente estudio se llevó a cabo bajo condiciones de campo, en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en Turrialba, Costa Rica. Los objetivos fueron, determinar el sistema que produce mejor cantidad de proteína, determinar la influencia del maíz en el rendimiento de cinco leguminosas y analizar el grado de nodulación logrado por las leguminosas en monocultivo y en asocio con maíz, en relación a la especie.

Las leguminosas estudiadas fueron, frijol alado (Psophocarpus tetragonolobus L. (DC)), frijol común Phaseolus vulgaris (L.), frijol zarandaja Dolichos lablab (L.), frijol lima Phaseolus lunatus (L.) y frijol

vigna Vigna unguiculata L. (Walp.). Los tratamientos fueron 12: las cinco leguminosas en monocultivo, asociadas con maíz, el maíz en monocultivo y el frijol zarandaja sin soporte. Para los monocultivos se utilizó soporte artificial; para el análisis del crecimiento se realizaron cinco o seis muestreos dependientes de la especie. La producción de las leguminosas se evaluó en grano tierno y el maíz como elote y como grano seco, la nodulación se evaluó al 50% de floración, la muestra fue de cinco plantas. El diseño experimental fue Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones.

Se determinó que el sistema que produjo mayor cantidad de proteína fue el frijol zarandaja en monocultivo con 1 192 kg/ha, en segundo lugar el frijol lima y el frijol alado con 793 y 763 kg/ha; en el cultivo asociado el sistema zarandaja + maíz tuvo 834 kg/ha de proteína (Cuadro A10-1, anexo 10).

Los rendimientos de grano tierno comercial fueron mayores en el frijol zarandaja en monocultivo, frijol alado y frijol lima con 9 366, 7 066 y 6 571 kg/ha. El frijol común asociado con maíz rindió 868 kg/ha (Cuadro A10-2, anexo 10).

El maíz asociado bajo el rendimiento de las leguminosas en un 77.2% en frijol lima; en 68.0% en frijol vigna; en 67.0% en frijol alado; 53.5% en frijol zarandaja y un 40.0% en frijol común.

La leguminosa que más afectó el rendimiento de maíz, tanto en elote como en grano seco, fue el frijol zarandaja, que lo bajó en un 43.3% en relación al monocultivo.

La nodulación natural en las leguminosas estudiadas fue bastante buena, con excepción del frijol común. El frijol alado tuvo el mayor peso fresco y peso seco de nódulos en monocultivo y asociado con maíz.

El frijol común para producción de grano tierno y seco, no se debe recomendar su siembra en la época lluviosa en la zona de Turrialba, la humedad y las enfermedades terminan con el cultivo.

La intensidad de asimilación neta (IAN) mostró que el frijol zarandaja en monocultivo tuvo un valor de  $74.0 \text{ mg/dm}^2/\text{días}$  a los 72 días después de la siembra.

El índice de área foliar (IAF) fue mayor en las leguminosas en monocultivo; los valores más altos fueron los de frijol lima y frijol zarandaja con 5.93 y 5.83 respectivamente (Cuadro A10-3, anexo 10).

#### E. Biometría

El trabajo del biometrista que corresponde a la investigación de sistemas de producción se detalla a continuación:

1. Análisis de información experimental para áreas de Nicaragua
2. Análisis de información experimental de Turrialba, estación experimental La Montaña.
3. Análisis y prueba de sistema de información para estudio de seguimiento en fincas de agricultores.
4. Preparación de informe anual sobre actividades de la Unidad de Procesamiento de Datos.
5. Análisis de información experimental de Salvador, Honduras y Costa Rica.

6. Análisis de información experimental de proyectos en Producción Animal.
7. Análisis de información experimental de Panamá y Guatemala.
8. Elaboración de artículo técnico para presentación en el PCCMCA, República Dominicana.

Desarrollo de programas sistema de información para resumir datos sobre mapas e información sobre áreas.

Desarrollo y prueba de programas para estudios socioeconómicos y distribución de poblaciones.

Desarrollo y prueba de programas para análisis de datos sobre eficiencia de micronutrientes en sistemas de cultivos.

Desarrollo y prueba de programas MINITAB y EDITAB para estudios socioeconómicos.

Adaptación de programa de cómputo "ANTRAT" para análisis de datos en estudios sobre comparación de variedades de leguminosas de grano.

Análisis de datos sobre estudios dinámicos. Conformación de banco de información.

Preparación de proyecto sobre creación y desarrollo de la Unidad de Procesamiento de Datos.

Se proporcionó asesoría en análisis estadístico de datos en computador IBM 360/40 en IICA.

Viaje para asistencia a curso sobre Desarrollo de Bases de Datos Administración computacional.

Se desarrolló el análisis del sistema de información para el proyecto de extrapolación, se hizo el diseño de registros y se definieron códigos y programas de actualización y chequeo de consistencias. Se preparó informe sobre el estado de proyecto de extrapolación.

Se analizaron datos para proyectos de fertilidad de suelos en Costa Rica y Panamá.

Colaboración en análisis y programación para datos de encuestas en proyecto de GTZ.

Se dictó curso sobre análisis estadístico y diseño experimental para estudiantes de posgrado.

Se asesoró en análisis de experimentos y evaluación de riesgo para alternativas en Guatemala.

Se concluyó la conformación y pruebas de los sistemas de información para estudios dinámicos y sistema de documentación.

Se dio apoyo en análisis de datos para experimentación en CATIE.

Se utilizó la información sobre la experimentación de Honduras para la evaluación de metodologías de análisis multivariado en estudios de sistemas de cultivos.

En David, Panamá, se asesoró al residente de ese país sobre análisis e interpretación de resultados de experimentos. Se hizo una revisión sobre la metodología experimental a aplicar en experimentos de validación de alternativas.

Se trabajó en metodologías para combinación de experimentos en evaluación de alternativas para maíz/arroz, arroz/sorgo en Panamá. Posteriormente se analizaron los resultados de experimentos realizados en estos sistemas.

Se asesoró al residente de El Salvador en metodologías para análisis de experimentos.

Se preparó un documento sobre sistema de información en validación de alternativas.

Se preparó artículo sobre uso de diseños experimentales aumentados. Estos diseños tienen gran utilidad en estudios de sistemas de cultivo para pruebas de alternativas.

Se llevaron a cabo talleres de análisis de datos e interpretación de experimentos en El Salvador, Nicaragua y Panamá.

Se dictó curso sobre Estadística Experimental en Sistemas de Cultivo.

### 3. Extrapolación

#### 3a. Progresos

La participación del especialista en manejo de cultivos y suelos en el elemento de extrapolación fue como coordinador técnico del proyecto del departamento de Producción Vegetal. En el transcurso de 1981 se planteó a la jefatura del Departamento y el gerente del proyecto la estrategia para cumplir con el requerimiento del convenio. También en el

segundo trimestre se hizo una revisión de la situación de ese elemento dentro del convenio. En octubre se obtuvo la colaboración del Dr. Oliver Rice especialista en taxonomía de suelos quien, además de ayudar con la caracterización de suelos de los sitios experimentales para desarrollo de alternativas examinó conjuntamente con el grupo del CATIE la estrategia de investigación en extrapolación. Sobre el tema de extrapolación se contó también con la asistencia del Dr. Richard Arnold. Los servicios de los doctores Rice y Arnold fueron obtenidos por gestiones de ROCAP con el "Soil Management Support Service" del Soil Conservation Service del USDA.

El especialista en manejo de cultivos y suelos actuando como, coordinador del proyecto revisó con el Dr. Gelio Guzmán, agroclimatólogo a medio tiempo del CATIE, los avances logrados hasta setiembre de 1981 en lo concerniente a la caracterización del clima de las áreas de trabajo del CATIE en Centro América y la información disponible para los trabajos de extrapolación.

El trabajo del elemento de extrapolación en 1981 estuvo bajo la coordinación de los doctores R.Hawkins y J.Henao.

El enfoque que se concretó durante 1981 involucra un número de pasos que se siguieron durante el año. Estos pasos tiene la meta de:

- 1- Entender los factores que influyen el desempeño de un sistema de cultivos (tanto el sistema tradicional como el mejorado) lo cual es la base de la capacidad de extrapolar recomendaciones desarrolladas para el sistema.

2- Probar metodologías de investigar sistemas tradicionales y mejorados a través de su extensión actual y potencial.

Se puede expresar los pasos como la investigación de una serie de determinantes:

- a- Determinantes de la localización del sistema.
- b- Determinantes del manejo del sistema.
- c- Determinantes de la producción del sistema.

Integrado con la investigación de estos determinantes está, la construcción de un sistema de información para manipular la gran cantidad de datos involucrados.

Estos datos incluyen notas de censos agropecuarios; clima y suelos a escala regional y local; datos de manejo y desempeño de los sistemas tradicional y mejorados.

En 1981, mucho del esfuerzo, involucró la recopilación de información secundaria, su organización codificación y grabación.

Haciendo uso de este sistema de información se están analizando los determinantes de localización.

También en 1981, se investigaron determinantes de manejo, usando una encuesta/muestreo a través de las áreas en Honduras donde se practica el sistema maíz + frijol.

## 2.1 Determinantes de localización del sistema

Para los propósitos de esta actividad se escogieron sistemas de granos básicos en los países de Honduras, El Salvador y Guatemala. Se seleccionaron estos países porque son los únicos de la región que disponen datos de área y producción de cultivos según modalidad de siembra (solo, asociado; primera, postrera) a nivel de municipio. Estos datos permiten la localización geográfica de los sistemas más importantes en estos países. Los cultivos más importantes son maíz, frijol y sorgo. Así, se dibujaron mapas (escala 1: 1000.000) de la localización de:

1. Maíz sembrado solo en primera
2. Maíz solo en postrera
3. Frijol solo primera
4. Frijol asociado primera
5. Frijol solo postrera
6. Sorgo asociado

Estos mapas sirven como una primera aproximación del área potencial hasta donde se pueden extrapolar recomendaciones, así como, un marco de referencia para definir las áreas donde se organizarán los estudios de extrapolación.

Usando los datos de clima y suelos (la mayoría es en forma de mapas) se codificó cada municipio en cuanto a estos factores físicos. A finales de 81, la información existente estaba recopilada y grabada. Sin embargo, el proceso de mantener estos datos actualizados es continuo,

y se sigue trabajando en la organización de otros factores relevantes (por ejemplo meses de lluvia  $< 100$  mm, severidad de canícula etc).

A principios del 82 se empezaron los análisis de caracterización ambiental de los sistemas estudiados y determinantes de localización. Los resultados de esta actividad se incluirán en una publicación de 1982.

## 2.2 Determinantes de manejo del sistema

Para esta línea de investigación se decidió investigar los sistemas de maíz + frijol y maíz + sorgo usando una encuesta diseñada para averiguar prácticas del manejo. Se planificó el estudio en dos países, Guatemala y Honduras. Desafortunadamente la parte de Guatemala no se hizo por falta de tener planes elaborados con suficiente tiempo con ICTA.

El trabajo en Honduras involucró un estudio de tesis (MS) de un estudiante de CATIE. Dentro del área de maíz + frijol y maíz + sorgo (definido como esas áreas con más del 1% de la tierra sembrada con el sistema) se seleccionaron coordenadas al azar. Usando este sistema se visitaron 97 sitios y se entrevistaron 400 agricultores. Se tomaron datos de la finca y del manejo de los sistemas M + F, M + S, y M + F + S. Estos datos fueron codificados (ver anexo 2) y están archivados dentro del sistema general de información.

El análisis de esta actividad también se empezó a principios de 1982.

### 3b. Problemas

El progreso de la línea del proyecto 'extrapolación' encontró una serie de problemas desde el inicio del proyecto hasta 1981, que contribuyó a la baja realización de esta línea:

a- La calidad de los datos básicos ('benchmark'), el uso de lo cual es indispensable para el desarrollo de una capacidad para extrapolación, fue sobre-estimada en la preparación del proyecto. Además, estos datos en muchos casos no existen en una forma apropiada para consideraciones del desempeño de un sistema de cultivos. (por ejemplo variabilidad de lluvia en ciertos meses).

b- El convenio supone un alto grado de cooperación con técnicos nacionales. En general, ha sido difícil involucrar instituciones nacionales las cuales tienen prioridades diferentes al CATIE.

c- El convenio era demasiado ambicioso en cuanto a lo que sería posible en la parte de extrapolación. Esto causó problemas en la 'conceptualización' de una línea efectiva de acción; y por falta de ésta se usaron fondos y recursos de extrapolación para otras líneas del proyecto. Otra consecuencia de esto era que se fraccionó el esfuerzo entre la sede y los países.

d- El tiempo dedicado a extrapolación por técnicos de CATIE no era suficiente para organizar un programa para cumplir con los fines del proyecto.

e- Cambios de personal. En 1981 salió el Dr. R.Hart, quien era coordinador de extrapolación. Se pasó la coordinación al Dr. J.Henao

y Dr. R.Hawkins. Problemas políticos de la región afectaron todo el proyecto.

Durante el año 1981, entonces, se hizo un esfuerzo para definir objetivos realizables y coordinar mejor las acciones, tomando en cuenta los problemas encontrados. Se decidió concentrar esfuerzos en los sistemas de maíz + frijol y maíz + sorgo porque son sistemas comunes en los países al norte de la región; se había desarrollado una alternativa para M + F en el proyecto 1975-1979, y los primeros esfuerzos en 1980 fueron con estos sistemas. (Parte de este esfuerzo se hizo en El Salvador a nivel nacional donde se trabajó con maíz + sorgo).

Otra decisión fue el uso de recursos humanos controlados directamente por la sede en CALIE, para evitar la dificultad que se había encontrado al tratar de coordinar los trabajos con instituciones nacionales y vender la idea de extrapolación.

3c. Principales actividades programadas para el próximo año

La meta de la línea de extrapolación del programa es el desarrollo de una metodología para extrapolar los resultados de la investigación de sitios específicos a otros similares, o análogos.

Los objetivos básicos del trabajo programado para 1982 son:

- a. Analizar la estabilidad de alternativas tecnológicas a través de un rango de ambientes.
- b. Analizar la sensibilidad de alternativas tecnológicas a varios factores ambientales.

- c. Analizar la ventaja de las alternativas (sobre el sistema tradicional del agricultor) desarrollado en un sitio específico (El Salvador) en otros lugares (Guatemala, Honduras, Nicaragua).
- d. Medir la capacidad de diseño del personal del departamento y comparar los resultados de tales diseños con alternativas ya existentes.

El sistema tradicional con que se trabajará es el maíz + sorgo (asociados), y las áreas de trabajo serán escogidas sobre el rango de superficie de ese sistema tradicional.

#### 4. Transferencia de tecnología

En el segundo trimestre, el Economista del Proyecto ayudado por el coordinador presentó al grupo de Iowa (asesores para ROCAP) una revisión de la situación existente del elemento de transferencia en relación a lo estipulado en el documento del convenio y lo que el departamento estimaba posible de realizar. El acuerdo a que se llegó fue que los profesionales del departamento elaborarían un plan de implementación tan pronto el gerente del proyecto indicase a la dirección del CATIE y jefatura del programa, el monto de los fondos que estarían disponibles para dar inicio a los trabajos relacionados con el elemento de transferencia. Durante la revisión, se señaló que el producto de las actividades de transferencia no sería exactamente igual al que está disponible en el documento del acuerdo.

En el tercer trimestre el economista del proyecto Dr. Luis Navarro procedió a formalizar, mediante documentos y reuniones específicas, una propuesta alternativa para implementar gran parte de lo proyectado

dentro del convenio SPPF como "Investigación en Transferencia" y que estaba detenido por falta de presupuesto. La propuesta con el nombre de validación/transferencia implica una evaluación avanzada, mayormente a cargo de los agricultores y en sus fincas, de las tecnologías mejoradas que supuestamente fueron diseñadas y evaluadas para que fueran accesibles y benéficas a ellos. Como resultado ROCAP aceptó la propuesta y el presupuesto de US\$ 343740 por el primer año. La propuesta misma se empezó a implementar durante el último trimestre del año en Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Para el efecto se comunicó y discutió el ejercicio con las instituciones nacionales de contacto en las áreas de trabajo; se empezó a contratar y preparar el personal de campo y se contrataron los servicios de dos consultores; Drs. John Tait y Edward Price quienes revisaron los conceptos y planes de trabajo iniciales.

En la reunión de residentes celebrada los días 11 y 12 de noviembre se discutieron los documentos conceptuales preparados por el Dr. Navarro que detallan las actividades de validación y transferencia.

En esta reunión se indicó que para iniciar a tiempo las pruebas de validación-transferencia los residentes deberían indicar los sistemas que serían validados y proceder a la preparación de las alternativas en la forma que serían validadas.

En diciembre de 1981 las actividades de validación fueron puestas bajo la coordinación del Dr. Navarro quien en el último trimestre de 1981 guió el inicio de las actividades de transferencia llevadas a cabo en Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

El entomólogo del proyecto durante los últimos seis años ha realizado esfuerzos para consolidar y organizar información entomológica sobre cultivos de América Central. Los objetivos han sido:

1. Consolidar la información existente en forma recuperable.
2. Facilitar la preparación de las "alternativas de sistemas de producción".
3. Procesar la información en forma útil para esfuerzos de extrapolación.
4. Preparar una lista de referencia de plagas (por taxonomía y hospederos).
5. Preparar un libro para el uso de extensionistas, estudiantes y científicos.

Se han hecho avances considerables con estos objetivos. Actualmente en el CATIE es probable que exista más información entomológica en forma organizada que en cualquier otro lugar en América Central. Las listas de referencia han sido corregidas con la valiosa asistencia de los taxónomas de la "USDA Insect Identification and Beneficial Insect Introduction Institute" y el "British Museum of Natural History". El texto para el libro se encuentra en forma avanzada, esto incluye la preparación de fotos a colores de las plagas principales.

El libro sobre "Plagas invertebrados de cultivos anuales alimenticios en América Central, de aproximadamente 200 páginas además de fotos, costará alrededor de \$33.000 para su publicación. Probablemente la mitad del costo será pagada por el gobierno. El Dr. Andrew King es coautor de este libro.

### C. Actividades de capacitación

Las áreas de capacitación se dividieron dentro de tres campos principales:

1. Metodología general del proceso de investigación con el enfoque de sistemas de áreas específicas de pequeños agricultores.
2. Capítulos específicos de la metodología para ser desarrollados in extenso.
3. Componentes o disciplinas del que hacer agronómico relacionado con sistemas de cultivo.

Las oportunidades de capacitación se ofrecieron a técnicos de los países del istmo interesados en este tipo de investigación aplicada. Se enfatizó el apoyo a la labor del residente y del convenio en cada país y en la región.

En los cuadros 13, 14 y 15 se resumen las actividades de capacitación realizada en 1981.

El entrenamiento en servicio se realizó apoyando, específicamente, a individuos o haciéndolo en temas específicos (Cuadro 15). A nivel de país cada residente trabajó en forma continua durante el año con un número de técnicos contratados por CATIE o la institución nacional. El trabajo conjunto resulta en la preparación de esos individuos en la ejecución de todos los pasos de la metodología de investigación. El resultado más palpable es la formación paulatina de un núcleo de especialistas ya que algunos siguen sus estudios a nivel de maestría y Ph.D.

A continuación se detallan las principales actividades de capacitación desarrolladas durante el año:

1. Tres de los profesionales del Programa en CATIE financiados por el Convenio y cuatro financiados por otras fuentes participaron en el curso de sistemas de cultivo de granos básicos, celebrado del 8 al 12 de marzo en Managua, Nicaragua.
2. Planeamiento y ejecución del seminario específico "Producción de hortalizas en trópico" (7 estudiantes, marzo-mayo). En este evento se produjeron dos trabajos
3. Planeación y ejecución del adiestramiento en servicio sobre el manejo de la fertilidad de los suelos en áreas de pequeños agricultores de Centroamérica.
4. Se atendió el curso internacional sobre Marco Muestral a cargo del Dr. Montes Wallace.
5. Conferencia sobre: Mejoramiento genético de hortalizas para estudiantes del curso en Fitomejoramiento (Actividad del Programa de estudios de posgrado UCR/CATIE).
6. Como una actividad de capacitación se continuó el trabajo en Documentación, entre las actividades realizadas están:
  - Distribución de la lista No. D de documentos del Programa de Cultivos Anuales.
  - Adquisición de documentos en Sistemas de Cultivo.
  - Producción de un diccionario y bibliografía sobre sistemas de cultivo (colaboración con el biometrista del Programa).

Cuadro 13. Temas y tipos de actividades en sistemas de cultivo y su componentes (1981) con intervención del personal del convenio CATIE/ROCAP y las instituciones indicadas.

Tema	TIPO DE ACTIVIDADES								
	Cursos Cortos			Taller o seminario			Adiestramiento en servicio		
	País	Inst.	#Particip.	País	Inst.	#Particip.	País	Inst.	#Particip.
Metodología de investigación en sistemas									
A. Aspectos generales				NIC.	MIDA	30			
B. Aspectos específicos									
1. Caracterización							C.R.	Regional	20
2. Pruebas de campo									
a. Experimentación		Regional	55				PAN	IDIAP	15
b. Análisis e interpretación	EL SALV.		12						
	PAN.		12						
C. Componentes y/o disciplinas									
1. Granos básicos	NIC.	Varios	35						
2. Mortalizas produc.	Regional	EAP	30	NIC.	CATIE	30			
3. Protección Control integrado regional									
4. Economía agrícola				PAN	IDIAP	19			
							Regional		8
CR. Costa Rica									
PAN. Panamá									
NIC. Nicaragua									
EL SAL. El Salvador									
HO. Honduras									
GUA. Guatemala									
TU. Turrialba									

Cuadro 14. Adiestramiento, número de actividades y personas durante el período 1981 clasificado por tema.

Tema cubierto	Regional Cursos Cortos	Nacional (País) Cursos Cortos	Adiestramiento en Servicio			
			Semi- narios	En Turrialba	En el País	Total
Metodología general # de actividades de trabajo			2			2
Personas			44			44
Aspectos específicos # actividades de la metodología de trabajo	1			1		3
Personas	20			20	31	71
Componentes (disciplinas) # actividades	1	4		1		6
Personas	29	100		9		138
Postgraduados: Supervisados directamente por personal del proyecto						5
M.S. Adiestrados						4
Prog. UCR/CATIE Supervisado indirectamente por personal del proyecto con tesis en sistemas de cultivo						5

Cuadro 15. Actividades de capacitación 1981.

Fecha de realización	Código	Título	Curso	No. Participantes	Responsable Técnico	Lugar
14-28 Feb.	CA 101	Sistemas de cultivo en orzones básicos	Curso	35	R. Arias	Nicaragua
4-10 Mayo	CA 102	Técnicas experimentales	Tal. Serv.	10	W. Lejarano	Panamá
6-12 Julio	CA 103	Control de plagas e	Curso corto	15	M. Shent J. Saunders	
1-11 Agosto	CA 107**	Diagnóstico de enfermedades en sistemas agrícolas	Curso	25	J. Henao	CATIE
1-13 Set.	CA 106	Análisis y evaluación de experimentos en sistemas agrícolas	Taller	12 <sup>2/</sup>	J. Henao	CATIE
Septiembre	CA 108	Caracterización de sistemas agrícolas	Tal. Serv.	20	R. Hart	Costa Rica
1-30 Oct.	CA 104**	Fertilidad de suelos	Curso	25	R. Díaz-R. C. Burgos A. Cordeiro	CATIE
9-16 Oct.	CA 109**	Diagnóstico experimental en sistemas de cultivos agrícolas	Curso	30	J. Henao	Guatemala
19 Oct.-27 Nov.	CA 110**	Producción de insectarios	Curso	30	M. Hollé A. Montes	Honduras
30 Octubre	CA 113**	Manejo de la fertilidad de los suelos en áreas de pequeña agricultura de Centroamérica	Tal. Serv.	8	C. Burgos R. Díaz-R.	CATIE
4-15 Nov.	CA 112*	Análisis y evaluación de experimentos en sistemas agrícolas	Taller	12 <sup>2/</sup>	J. Henao	CATIE
7-13 Dic.	CA 111	Producción de insectarios. Conceptos básicos.	Seminario	30	M. Hollé	Nicaragua
22-27 Nov.	CA 112	Automatización de investigación en sistemas agrícolas	Seminario	30	J. Arce	Nicaragua
Enero 82	CA 114**	Análisis de evaluación e interpretación de sistemas de cultivo	Taller	12 <sup>3/</sup>	J. Henao	CATIE

\* Condicionado. \*\* Aprobado para participación de la tarifa.  
 1/ Solo para técnicos de campo.  
 2/ Solo para técnicos de campo.  
 3/ Solo para técnicos de campo.

Cuadro 1b. Entrenamiento en Servicio 1981.

TEMA	LUGAR	TECNICO ENCARGADO	No. DE PARTICIPANTES
Metodología general de investigación en sistemas de cultivo	Países del istmo	Residentes	Costa Rica 3-4 El Salvador 8 Nicaragua 7 Panamá 3 Honduras 10-32
Adiestramiento a estudiantes de posgrado	Países de América Latina	Técnicos con sede en Turrialba	6-10
Manejo de fertilidad de suelos en áreas específicas de pequeños agricultores	Países del istmo y Turrialba	Carlos Burgos	3-6
Caracterización de sistemas agrícolas*	Hojancha, Costa Rica	R. Hart M. Rolfe J. Jones	26

\* Una persona de la República Dominicana vino específicamente para participar en esta actividad y relacionarse con el Convenio.

7. De julio 1 a setiembre 24, en Turrialba, se dictó el curso de posgrado en Estadística Experimental. Escuela de graduados CATIE.
8. Del 1 al 15 agosto se dio el curso sobre métodos estadísticos en la investigación sobre sistemas de cultivos.

Objetivos: Hacer una revisión de metodologías estadísticas y proveer bases metodológicas para la investigación de sistemas. Se elaboraron documentos sobre cada uno de los tópicos; de estos documentos de está elaborando un manual sobre metodologías de estadística experimental en sistemas de cultivos. Lista de 24 participantes:

USO DE METODOS ESTADISTICOS EN LA INVESTIGACION DE SISTEMAS DE CULTIVO

Marco A. Navarro	INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIO DE PANAMA (IDIAP) David, Chiriquí, Panamá, Tel. 35-71-22
Asdrúbal Bonilla	CENTRO DE INVESTIGACION (ICTA) Chimaltenango, Guatemala, Guatemala
Edgar E. López León	ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE. ANACAFE Edificio Etisa, Playuela, España, Zona 9, Guatemala, Guatemala
Roberto L. Torres L.	PROCAMPO INRA. IV REGION. 2do. PISO BANK OF AMERICA. Estelí, Nicaragua Tel. 2450
Douglas J. Rodríguez R.	PROYECTO DOTA CATIE. Oficinas de MIPIAN Estelí, Nicaragua, tel. 2709

- Luis Mario Cardona  
 INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACION DEL CAFE. Final la. avenida norte, Santa Tecla, En Salvador, C.A. tel. 28-0490. ext. 52
- Luis Felipe Martínez  
 INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACION DEL CAFE. Final la. avenida norte. Santa Tecla. El Salvador, C.R. Tel. 28-0490 ext. 52
- Boanerges Domínguez  
 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SANTO DOMINGO (UASD), DEPARTAMENTO ESTADISTICO. Santo Domingo, Rep. Domingo, República Dominicana 528-3503-04.
- Inés Amelia Brioso  
 Padre Ayala #173, San Cristóbal. Tel. 528-3903. Hatuey Esq. Boyacan Apto. 3A  
 Los Cacecozgos, Santo Domingo, Rep. Dominicana. CESDA. Aptos. 24, San Cristóbal, Rep. Dominicana. tel. 5283714
- Jaime Calderón J.  
 UNIVERSIDAD DE COSTA RICA, FACULTAD DE AGRONOMIA. ESCUELA DE ECONOMIA AGRICOLA, COSTA RICA
- Reynaldo Díaz R.  
 PROCACUPO INRA - KM. 8 1/2 Carretera a Masaya, Nicaragua
- Walter González Mora  
 UNIVERSIDAD DE COSTA RICA, FACULTAD DE AGRONOMIA. ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA, FABIO BAUDRIT M. Costa Rica
- Mario Melgar M.  
 CENTRO DE ESTADISTICA Y CALCULO, FACULTAD DE AGRONOMIA. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS. Guatemala, Ciudad Universitaria. Zona 12, Guatemala.
- Javier Gainza Echeverría  
 ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION E INFORMATICA. Universidad de Costa Rica. tel. 24-05-04

Cándido Boris Pichardo

Calle 4#4-R. Urbanización Tierra Alta Santiago de los Caballeros. Rep. Dominicana, Trabajo: CENTRO NORTE DE DESARROLLO AGROPECUARIO (CENDA). La herradura Km. 5 1/2. Santiago De Los Caballeros Rep. Dominicana.

Ricardo Hernández R.

INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIO DE PANAMA (IDIAP). Santiago, Panamá. Apartado 58. Coordinación Veraguas-CUCLE.

9. Del 18 al 25 de setiembre, se realizó un taller sobre análisis y evaluación de experimentos en sistemas de cultivos para funcionarios del proyecto en El Salvador. Objetivo: Hacer una revisión de los datos experimentales generados y definir estrategias de manejo de la información. Participantes: Joaquín Laríos, Roberto Alegría, Mauricio Juárez y Ever Amaya.
10. Participación como conferencistas en el Seminario Sobre Metodología de Investigación con el enfoque de sistemas en áreas específicas: San Salvador, 1 al 4 de setiembre 1981.
11. Supervisión del Ing. José Rafael Torres, Plan Sierra, República Dominicana que siguió un entrenamiento en servicio sobre sistemas de producción basado en el primer mes del curso de Agroecosistemas con R. Hart y la caracterización del cantón de Hojancha, Costa Rica.
12. Preparación y ejecución de un seminario sobre "Metodologías de Investigación con el Enfoque de Sistemas en Areas Especificas" del 1 al 4 setiembre de 1981, con los Drs. L. Navarro y J. Arze.

13. Se colaboró con el planeamiento de:
- Curso práctico de combate de malezas, realizado en Sábaco, Nicaragua, bajo la responsabilidad de Myron Shenk y Roberto Arias Milla para personal de Nicaragua.
  - Taller de análisis e interpretación de los experimentos de El Salvador, realizado en Turrialba, Costa Rica, bajo la responsabilidad de Julio Henao y Joaquín Larios para técnicas de El Salvador.
  - Curso de Producción Moderna de Hortalizas a realizarse entre el 18 de octubre al 27 de noviembre de 1981.
14. En la ciudad de Divisa, Panamá, durante los días del 19 al 25 de julio, se dictó un curso "Combate Integrado de Malezas e Insectos", con el Ing. Myron Shenk, a continuación se encuentra una lista de participantes.

LISTA DE PARTICIPANTES AL CURSO "COMBATE INTEGRADO DE MALEZAS E INSECTOS"

Nombre	Institución	Título	Programa que Trabaja
Diana Salinas	NIDA R-6(COLON)	Agrónomo	
Horacio Keely	NIDA R-5(CAPIRA)	Bach. Agrón.	
Marco A. Navarro	IDIAP(PROGRESO)	Ing. Agrón.	
Beyra Jaen	IDIAP(SANTIAGO)	Ing. Agrón.	
Edwin Gottey C.	NIDA R-4	Ing. Agrón.	
Gabriel Von Lindeman	IDIAP(SANTIAGO)	Ing. Agrón.	
Domiciano Herrera	IDIAP(BUGABA)	Ing. Agrón.	

Julio Concepción	IDIAP(SANTIAGO)	Agrónomo	Programa de Semilla
Armando González	IDIAP(SANTIAGO)	Agrónomo	Entomología
Juan C. Ruiz	IDIAP(CAISAN)	Agrónomo	Maíz-Frijol
Daniel Saavedra	MIDA R-3(HERRERA)	Agrónomo	Arroz, sandía, cebolla
Salustiano Aguilar	MIDA(NIVEL CENT.)	Agrónomo	Dpto.Sanidad Vegetal
Máximo Guerrero	MIDA R-2 VERAGUAS	Perito Agr.	Dpto.Prod. Agrícola
Daniel Espino	MIDA R-6 LOS SANTOS	Bach.Agrup.	Dpto. Prod. Agrícola
Ruben Monrenegro	IDIAP GUALACA	Agrónomo	Nutrición Plantas
Sebastián Pinzón	MIDA NIVEL CENT.	Ing.Agrn.	DIRCC. Desarrollo Social
Bias Palomino	IDIAP-BAYANO-Tucumen	Agrónomo	Investigación
Pablo E. Ruiz	MIDA R-1	Bach.Cienc.	Prod.Agrícola
Felipe González	IDIAP-LOS SANTOS	Ing.Agrn.	Investigación en Areas

15. Curso SP-6309. Sistemas de Producción Agrícola, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

16. Se dictó un "Curso Internacional de Control Integrado de Plagas" en Antigua, Guatemala, del 26 de octubre al 19 de noviembre de 1981. Se participó con lecciones específicas sobre "Entomología dentro del concepto de sistemas de producción para pequeños agricultores".

El curso fue en colaboración con las siguientes instituciones:

- Consorcio para la Protección Internacional de Plantas (CICP)
- Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola (ICTA)

- AID-ROCAP

- IICA

- CIP

Fueron invitados cuatro técnicos especialistas en protección de plantas en cada país de la región.

17. Curso SP-634. Seminario de Cultivos: Manejo de Plagas y Malezas, del 7 de setiembre al 28 de noviembre de 1981. El curso fue clausurado. Como producto adicional a la enseñanza, documentos internos sobre los siguientes temas fueron preparados:

- a) La economía en el control integrado de plagas. 22 pp.
- b) Comportamiento de las plagas de cultivos asociados. 21 pp.
- c) Función de los subsistemas malezas en insectos dentro del agroecosistema. 32 pp.
- d) Ecología de las malezas. 29 pp.
- e) Efecto de la fertilidad del suelo sobre la incidencia de las plagas de insectos en los cultivos. 19 pp.
- f) El manejo de rastrojo de cosechas, su efecto sobre la conservación del suelo, incidencia y daño de plagas y rendimiento de los cultivos. 19 pp.
- g) Relación entre insectos y enfermedades de las plantas. 13p.
- h) Relación insecto-clima. 13 pp.
- i) Los cultivos asociados y el combate de malezas. 13 pp.
- j) Desarrollo de enfermedades en asociación de cultivo bajo diferentes tipos de manejo. 32 pp.

k) Manejo de la vegetación antes de la siembra; sus efectos directos e indirectos. 31 pp.

Participaron los siguientes estudiantes del CATIE: Oscar Brenes, Manuel Carballo, Rafael Díaz, Tomas Galomo, Edgar Martínez, Juan Mora, Eduardo Ortega, Oscar Paniagua, José Soto, Jesús Sánchez y Roberto Aguilar.

18. Los horticultores asignados a la sede y en Honduras planearon y coordinaron la realización del curso Internacional de Producción Moderna de Hortalizas. El curso se impartió para 29 participantes de los países Honduras (16), Nicaragua (4), El Salvador (4), Guatemala (3) y Costa Rica (2).
19. Otra actividad que guarda relación con capacitación es el asesoramiento de estudiantes de posgrado para completar investigación dirigida y preparación de los documentos de tesis.
20. A petición del Departamento de Ecología, Escuela de Biología, Universidad Nacional de León, Nicaragua, se preparó un bosquejo de un curso a nivel de maestría sobre "Principios Económicos del Control Integrado de Plagas".
21. Durante 1981 el especialista en Manejo de Cultivos y Suelos realizó un estudio, en Nicaragua y Panamá sobre la manera como los pequeños agricultores manejan los suelos. Este mismo estudio fue sugerido para los otros cuatro países pero los colegas nacionales no pudieron llevarlo a cabo por diversas razones.

El estudio de manejo de suelos consistió de un seguimiento de las prácticas de preparación de suelos. Los datos se registraron en formularios, apropiados y posteriormente fueron procesados por el biometrista del CATIE. Los datos tabulados se utilizaron como material para un evento de adiestramiento en servicio que se celebró a principios de 1982.

En total el número de agricultores que se incluyeron en el estudio fue de 42.

La participación del agrónomo especialista en las actividades del Proyecto de Posgrado UCR/CATIE consistió en formar parte de los comités asesores de los estudiantes graduados. Edmilia Guzmán (ES), Roberto Serpa (Ven.), Edgar Martínez (Guat.); Manuel Carballo (CR), y Guillermo Veliz (Perú).

El estudiante del Programa de Posgrado Manuel Carballo investigó los cambios que se detectaron en parcelas experimentales manejadas de cuatro formas distintas y sembrados con tres sistemas de cultivo. Los tratamientos se han repetido en las parcelas en diez ciclos de siembra. El título del informe es presentado como conclusión del problema especial "Efecto de la labranza del suelo sobre algunas propiedades físicas del suelo y el contenido de nitratos en diferentes sistemas de cultivo".

Los resultados más importantes de este estudio son los siguientes:

La densidad aparente a profundidad de 1-7 cm, en los suelos preparados mecánicamente, dio valores más bajos ( $0,86 \text{ g/cm}^2$ ) que en los

no preparados ( $0,98 \text{ g/cm}^2$ ), sin embargo, a la profundidad de 10-16 cm, se obtuvo un valor mayor de la densidad aparente ( $1,00 \text{ g/cm}^3$ ) en el suelo preparado mecánicamente, llegando incluso a superar a los valores en los no preparados ( $0,97$  a  $0,98 \text{ g/cm}^3$ ) indicando que el suelo preparado mecánicamente, sufre un proceso de compactación debido a la mecanización en la capa comprendida entre los 10 y 16 cm.

La resistencia a la penetración a 2 y 10 cm de profundidad, dio valores bajos en el suelo preparado mecánicamente (4,27 y 6,14 bares) en comparación con los no preparados (8,2 a 11,4 bares), sin embargo, a 20 cm de profundidad, la resistencia incrementó significativamente en el suelo arado de 4,3 en la superficie a 14,8 bares a los 20 cm, pero no significativamente diferente a los no preparados 14,8 a 15,8 bares. Estas diferencias son importantes porque las raíces de plantas que se desarrollan en las primeras fases de crecimiento en un suelo de baja resistencia a la penetrabilidad tienen dificultad más tarde para penetrar capas que presentan mayor resistencia a la penetrabilidad. Plantas que al inicio desarrollan las raíces en suelo de penetración similar a la que encontrarán más tarde en capas inferiores tienen mayores posibilidades de establecer las raíces en horizontes que presentan mayor resistencia a la penetración.

Es decir que las raíces de cultivos que crecen en suelos sometidos a laboreo mínimo podrían tener más espacio efectivo para sus raíces que cuando el suelo es alterado por laboreo de implementos. En el caso del pequeño agricultor es conveniente hacer uso del mayor volumen de suelo

que sea posible.

El contenido de  $\text{NO}_3^-$  en el suelo medido en la primera semana de agosto 1981 no sufrió alteraciones significativas por efecto de la preparación del suelo o de los sistemas de cultivo. Sin embargo, posiblemente ocurrió una pérdida notable de  $\text{NO}_3^-$ , dado las bajas concentraciones en el suelo, por efecto de la lluvia, probablemente hasta capas inferiores del suelo.

El análisis de varianza de los datos, no detectó ningún efecto significativo de la preparación del suelo o de los sistemas de cultivo sobre el contenido de  $\text{NO}_3^-$  en el suelo, a profundidad de 0-10 y 10-20 cm. Sin embargo, los resultados muestran un mayor nivel de  $\text{NO}_3^-$  en el sistema donde las cañas de maíz no mezclaron levemente con tierra (CMMT) y con frijol en el sistema de cultivo, a ambas profundidades (Fig.1 y 2). El mecanismo que explicaría el mecanismo de este fenómeno merece un estudio especial ya que permitiría conocer la mejor manera para manejar la caña de maíz dejada sobre el suelo. Esta última práctica podría resultar de más aplicación al trópico húmedo de centroamérica.

El economista agrícola del proyecto participó en varias actividades de investigación que sirven de complemento y apoyo a los objetivos dentro del Proyecto/Convenio SPPF. A su vez estos trabajos constituyen la tesis o trabajos especiales de estudiantes.

1. Costo Real del Crédito Agrícola para pequeños agricultores en dos áreas de Costa Rica.

Este trabajo terminado, constituyó la tesis de M.Sc. de la

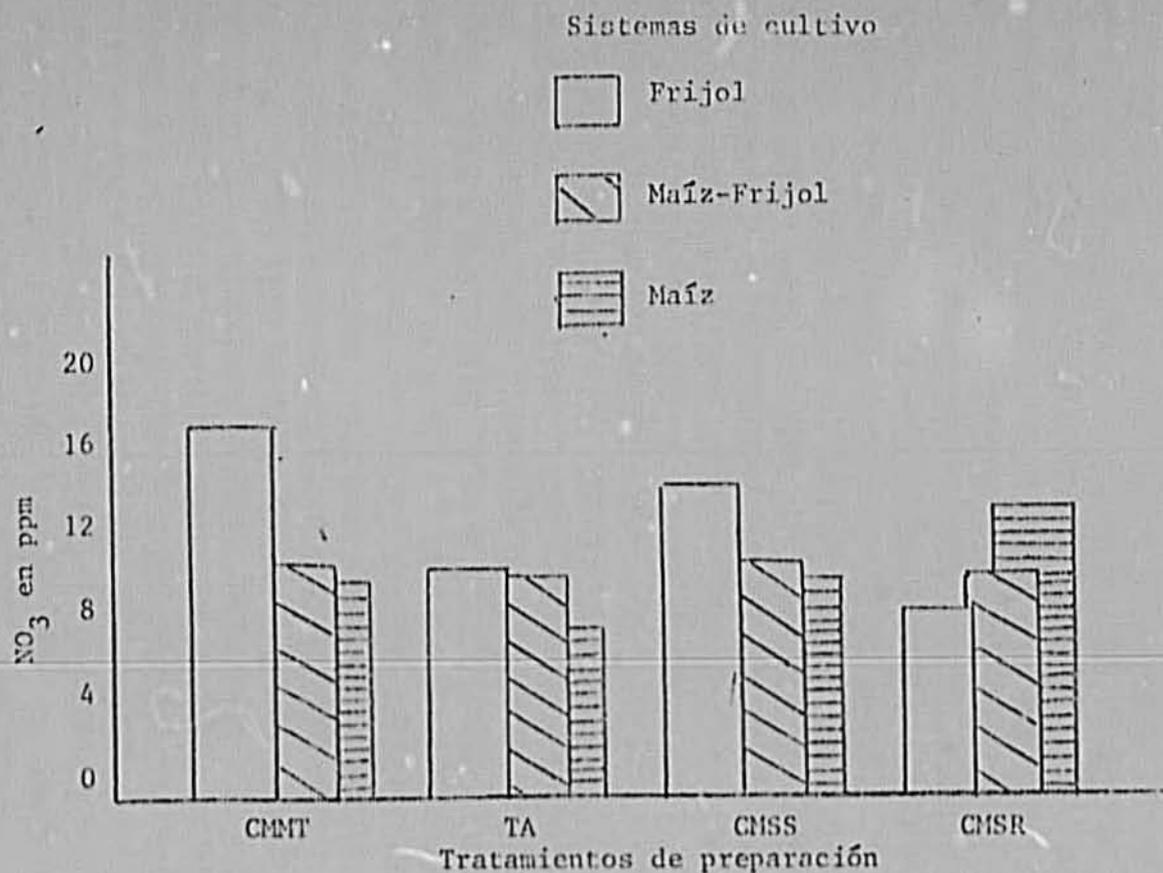


Fig.7. Efecto de la preparación del suelo y sistemas de cultivo sobre el contenido de  $\text{NO}_3$  en el suelo, a profundidad de 0-10 cm.

(CMMT= cañas de maíz mezcladas con tierra).

(TA = terreno arado).

(CMSS= cañas de maíz sobre el suelo)

(CMSR= cañas de maíz sin remover)

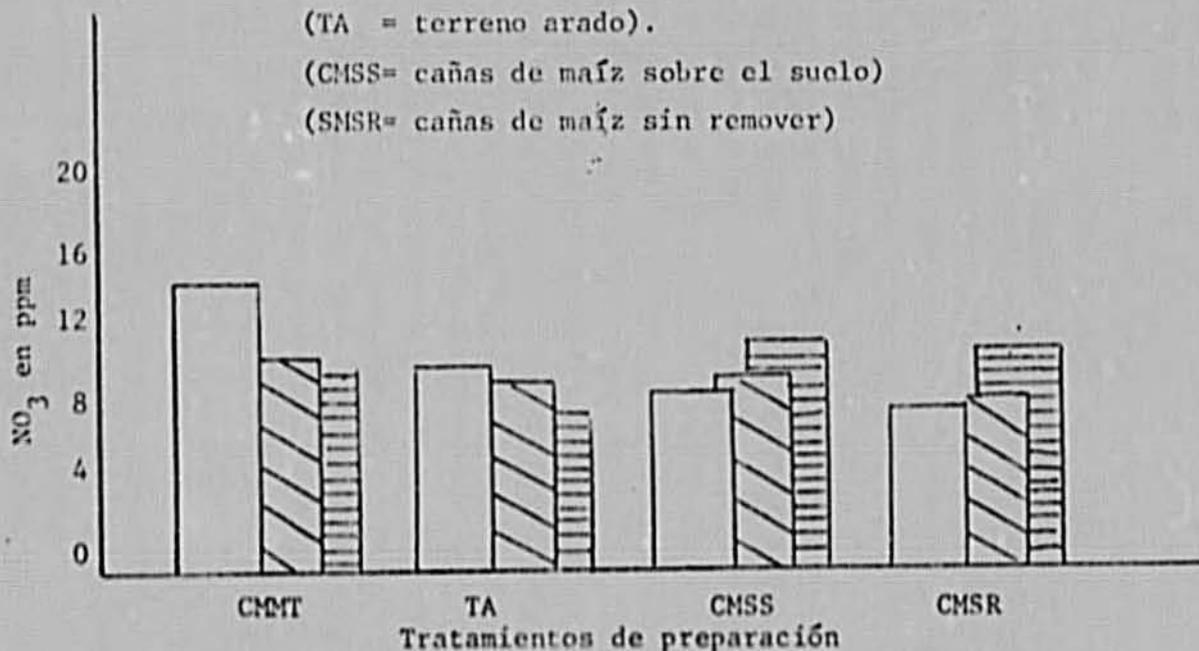


Fig.8. Efecto de la preparación del suelo y sistemas de cultivo sobre el contenido de  $\text{NO}_3$  en el suelo, a profundidad de 10-20 cm.

Bch. Margarita Meseguer (Costa Rica). Esta tesis está disponible. El resumen de este trabajo está resumido en el anexo 11.

2. Evaluación económica y factibilidad de opciones tecnológicas, para producir granos básicos, en fincas pequeñas de Samulalí, Nicaragua.

Este trabajo terminado, constituyó la tesis de M.Sc. del Ing. Reynaldo Treminio (Nicaragua). Esta tesis está disponible. El resumen está presentado en el Anexo C.2.

3. El cacao en la estructura y función de las fincas que lo producen en la región Brunca de Costa Rica.

Este trabajo terminado, constituyó la tesis de M.Sc. del Ing. Gerardo Jiménez (Costa Rica). Esta tesis aun no está disponible.

4. Adopción de algunas recomendaciones técnicas para la producción de granos básicos y su efecto en fincas pequeñas de El Salvador.

Este trabajo que está en proceso de análisis corresponde a la tesis de grado del Ing. Roberto Rodríguez (El Salvador). En resumen el estado de este trabajo es como sigue:

Introducción

Los logros de investigación y extensión agrícola alcanzados en El Salvador por el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA)

para mejorar el nivel tecnológico e ingresos de los agricultores, han sido siempre discutidos. Esto se debe en parte, a que institucionalmente no se siguen las etapas lógicas del proceso de generación y transferencia de tecnología agrícola (descripción y diagnóstico de la situación presente, diseño de alternativa-pruebas y evaluaciones-transferencia).

Desde 1977 el departamento de Economía Agrícola del CENTA, Proyecto CENTA/CATIE, Proyecto CENTA/BID y el Proyecto CENTA/CIMMYT, han adquirido experiencias en las etapas de: descripción y diagnóstico, diseño de alternativas, pruebas y evaluaciones. También se ha progresado en las metodologías de evaluación biológica y socioeconómica de cada una de estas etapas.

Sin embargo poco avance se ha logrado en la etapa de transferencia y menor conocimiento se tiene sobre metodologías de evaluación de la adopción de tecnología.

Basado en lo anterior el presente trabajo tiene como propósito desarrollar una metodología sencilla y apropiada para la evaluación de la adopción de tecnologías.

### Objetivos

Realizar una evaluación de adopción ex-post, de las recomendaciones dadas por CENTA para los sistemas de cultivos\* M/S, M-M, M-, -M que manejan los pequeños agricultores de la zona nor-oriental de El Salvador y como punto de partida informacional para desarrollar un método sencillo y apropiado para evaluar la adopción de tecnología.

\* M=maíz, S=sorgo, (-)=seguido de; (/)= en relevo.

### Metodología

- A. Metodología del trabajo de campo (abril/1980-febrero/1981)
- Revisión de información secundaria (clima, suelos, otros estudios) realizados en la zona de estudio
  - Definición de el área de estudio
  - Reconocimiento del área de estudio
  - Listado de los pequeños agricultores del área de estudio (7 Ha. según decreto oficial)
  - Elaboración, prueba y ejecución de una encuesta inicial simple con la cual se censó a los pequeños agricultores del área de El Divisadero en el departamento de Morazán a 82 agricultores
  - Definición de estratos de estudios, de acuerdo a la variable más consistente (uso de fertilizante)
  - Construcción de registros y toma de datos quincenales sobre:
    - . costos de producción
    - . aspectos agronómicos, crédito y comercialización (46 agricultores)
  - Elaboración, prueba y ejecución de encuesta final sobre adopción (46 agricultores)
- B. Metodología del análisis de los datos, primera etapa (marzo-mayo/1982)
- Revisión de los registros y encuesta
  - Codificación de datos relevantes de registros y encuestas

- Estratificación de los agricultores por nivel de tecnología
- Calificación de los agricultores según el uso de las prácticas recomendadas
- Dentro del paquete de variables recomendadas, selección de variables que más influyen en los rendimientos

#### Resultados preliminares

El 51.82% de los agricultores entrevistados cultiva M/S, el 39.47% cultiva maíz solo, en segunda (-M), el 5.26% M-M y el 3.95% maíz solo en primera (M-). Combinando, el 58.7% cultiva M/S-M, el 26.1% solo M/S, el 8.7% solo M-M y el 6.5% (M-) y (-M).

De los agricultores que cultivan cada sistema, el área promedio que trabajan es de 1.4 Mz<sup>1/</sup> para M/S; 0.75 Mz para M-M, 0.57Mz para (M-) y 1.02Mz para (-M).

Mediante análisis de grupo y codificando para cada agricultor cual y cuan bien utilizaba cada una de los elementos de los paquetes técnicos recomendado por CENTA, se llegó a la conclusión que el uso de fertilizantes y su época de aplicación eran las variables que mejor los agrupa. Resultaron cuatro grupos tecnológicos bien definidos.

Utilizando la codificación y mediante análisis de regresión se ha empezado a notar que los elementos de tecnología utilizados y que más favorecen el rendimiento son: quema en la preparación de terrenos,

1/ 1Mz=0.7Ha.

disminución en el número de semillas por postura, mejorar la distribución de plantas en el terreno, ajustes en la época de limpias y fertilización.

5. Retorno económico a los factores y viabilidad de pequeñas fincas en Guápiles y San Isidro, Costa Rica

Este trabajo, que está en proceso de análisis, corresponde a la tesis para Ing. Agr. de Martín Ramírez (Nicaragua). En resumen su estado es como sigue:

Introducción

Los pequeños agricultores de Centroamérica, obtienen de fincas todo o parte de su producción e ingresos. Estas fincas y su manejo constituyen el sistema de producción básico que ellos configuran de acuerdo a su capacidad técnica empresarial, sus recursos y condiciones ambientales tanto endógena como exógenas.

La viabilidad y aporte social de estas empresas agropecuarias depende de la mantención en el tiempo de la capacidad productiva de sus recursos y de un retorno económico favorable para los mismos.

La presente investigación tiene como objetivo determinar la viabilidad económica y social de las fincas de San Isidro y Guápiles en Costa Rica, y analizar como se puede mejorar su aporte a la sociedad a través del desarrollo de tecnología mejorada.

Para ello se pretende:

- a) Evaluar el retorno económico a nivel: de finca, de las actividades en la finca y de cada recurso individualmente

- b) Relacionar los retornos económicos con las características socioeconómicas de las fincas
- c) Comparar las dos áreas de estudio en base a las variables anteriormente señaladas

La fuente de datos fue una encuesta realizada por el DPV en el segundo semestre de 1977, a 46 agricultores de San Isidro y 37 de Guápiles en Costa Rica.

La metodología específica incluye:

- Revisión y colección de los datos de encuesta codificados para procesar en computadora IBM-370
- Análisis manual de dichos datos para:

cálculo de: -costos  $\left\{ \begin{array}{l} \text{totales} \\ \text{por actividad (C.A.; CP,G)} \end{array} \right.$

-ingresos  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Finca} \\ \text{por actividad} \end{array} \right.$

-márgenes económicos y jornales familiares y contratadas en las diferentes actividades de producción de la finca.

-superficie en cultivos y ganadería

- Análisis de correlación, para identificar las variables más importantes en ingreso y mayores económicas
- Estratificación de las fincas con base en las variables más importantes en determinar retornos económicos

- Análisis de varianza del retorno económico sobre los recursos entre los diferentes niveles estipulados (finca, actividad y recursos)

#### Resultados, avance

El 30% de la muestra en San Isidro son fincas con menos de 5Ha, el 40% está entre 5 y 15 Ha, y otro 35% es mayor de 15 Ha. Es notoria la relación existente entre el tamaño de la finca y el área dedicada a las principales actividades (cultivos anuales, cultivos perennes y ganadería). Así como, aumenta el tamaño de la finca disminuye la proporción de el área dedicada a cultivos (A+P) y aumenta la proporción dedicada a ganadería.

El 10% de las fincas de Guápiles son menores de 15 Ha, el 32% miden de 5 a 15 Ha y el 58% es mayor de 15 Ha. El porcentaje de área dedicada a cultivos anuales también disminuye así como aumenta el tamaño de la finca, sucediendo lo contrario en los cultivos perennes que son de menor importancia que en San Isidro. El porcentaje del área dedicada a ganado aumenta con mayor tamaño pero no con la misma pendiente que en San Isidro.

El estrato más eficiente en cuanto al retorno (\$) por Ha en San Isidro es el de las fincas menores de 5 Ha ( $\$270 \text{ ha}^{-1}$ ). Los que menos retorno reciben por Ha son las fincas mayores de 20 Ha. Aquellas que se dedican a cultivos anuales más cultivos perennes son las que reciben un mayor retorno  $\text{Ha}^{-1}$  ( $\$400/\text{Ha}$ ), seguido por las fincas que se dedican a las tres actividades en conjunto (CA+CP+C),  $\$180 \text{ Ha}^{-1}$ .

En Guápiles, las únicas fincas que obtienen retribución positiva

por Ha son las mayores de 20 Ha, las demás no obtienen siquiera para pagar los costos totales. Las fincas que obtienen más retribución sobre el total de la finca son los que se dedican a cultivos anuales exclusivamente ( $\$45/\text{Ha}^{-1}$ ), seguida por las que se dedican a cultivos anuales más ganadería.

En San Isidro el 56% de las fincas ocupan solo mano de obra familiar y el resto ocupa en diferentes grados la mano de obra contratada. La mayor retribución por jornal la reciben las fincas que usan mano de obra contratada ( $\$4.7 \text{ J}^{-1}$ ). En todos los casos, el retorno al jornal es más alto que el costo de mercado.

En Guápiles el 47% utilizan solo mano de obra familiar y el 53% restante utilizan mano de obra contratada en diferentes grados. Al contrario que en San Isidro la retribución por jornales es mayor que el costo de mercado en las fincas que utilizan solo mano de obra familiar ( $\$4 \text{ J}^{-1}$ ).

En San Isidro el 28% de las fincas no logran cubrir los gastos de producción y gastos familiares. El 7% no alcanza a los gastos en producción. Esto indica que los gastos familiares son altos. Otro 28% obtienen un ingreso neto positivo para la finca (Producción + otros ingresos - gastos familiares - gastos de producción) de  $\$387$  en promedios e inferior al promedio de  $\$770$  para el área. El 54% de las fincas de San Isidro obtienen un ingreso neto superior al promedio de la zona.

En Guápiles un 24% de las fincas no cubren los gastos de producción más los gastos familiares, mientras que el 5% alcanza a cubrir

los gastos de producción. El 35% de las fincas solventan el total de sus gastos y tienen un ingreso neto de \$213 como promedio. El 41% obtienen más que el ingreso neto promedio para Guápiles, de \$490.

#### D. Documentos del Proyecto

El Centro de Documentación e Información Agrícola del Departamento de Producción Vegetal proporciona apoyo básico a las actividades de investigación y a los estudiantes de la institución. Además, tiene la responsabilidad de proyectar y difundir la tecnología existente y la desarrollada tanto en el departamento como en otras partes del mundo. Esto lo logra por medio de sus publicaciones, servicios de documentación y actividades de información.

Dicho centro cuenta con una lista acumulativa de documentos sobre sistemas de cultivo preparados por los técnicos del departamento. Recientemente se finalizó la elaboración de la lista #9, la cual cuenta con un total de 179 publicaciones.

El alcance de distribución de la lista #8 fue el siguiente:

Cuadro 1. Número de usuarios a los que se les envió la lista acumulativa de documentos sobre sistemas de cultivo durante 1981.

PAIS	# DE USUARIOS
Costa Rica	143
El Salvador	39
Guatemala	53
Honduras	18
Nicaragua	44
Panamá	36
República Dominicana	14
Otros Países	272
Total	619

La demanda de las publicaciones en los diversos países fue la siguiente:

Cuadro 2. Número de publicaciones enviadas por solicitud en el período de enero a diciembre de 1981.

PAIS	# DE ENLÍOS	# DE DOCUMENTOS
Costa Rica	235	2684
El Salvador	29	570
Guatemala	21	489
Honduras	27	617
Nicaragua	25	588
Panamá	3	35
República Dominicana	9	262
Otros países	143	2467
Total	492	7712

La lista de publicaciones impresas durante 1981 se incluye a continuación:

- 1- AGUILAR, D. et al 1981. Control químico del tizón tardío de la papa en La Esperanza, Honduras. Resúmenes XXVII Reunión PCCMCA, República Dominicana.
- 2- ARZE BORDA, J. El enfoque de la investigación con criterio de sistemas; caso El Salvador. In Seminario sobre "Metodología de Investigación con el enfoque de sistemas en áreas específicas", CENSA/CATIE. 1-4 Setiembre 1981, El Salvador, San Salvador. El Salvador, CATIE, 1981. 30 p.
- 3- \_\_\_\_\_. Propuesta para analizar y proyectar las actividades del Programa de Cultivos Anuales para 1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 9 p.
- 4- BURGOS, C.F. 1981. Principios de edafología, manejo de suelos y prácticas de laboratorio. Turrialba, Costa Rica. 108 p, 11 cuadros y 10 figuras. Material para uso en el aula.
- 5- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 2A. Final Technical Report to the International Fund for Agricultural Development on the use of TA Grant No.38, June 1980-September 1982. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Institutional Series. Agreement Program Report No.28, 1982. pp. 124-131.
- 6- \_\_\_\_\_. Caracterización de sistemas agrícolas de La Esperanza, Intibucá, Honduras. Turrialba, Costa Rica. CATIE/KELLOG. 1981. 84 p.
- 7- ESCOBAR, G. y SHENK, M. Validación de dos opciones tecnológicas para el sistema maíz-maíz utilizado por los pequeños agricultores del Atlántico de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE/IPPC, 1981. 36 p.
- 8- GARDELLA, D.S., G.A. ENRIQUEZ and J.L.SAUNDERS. 1981. Inheritance of clonal resistance to Ceratocystis fimbriata in cacao hybrids. 8th. International Cacao Research Conference. Cartagena, Colombia. Oct. 1981.

- 9- GONZALEZ, E. Diseño y aplicación de una metodología para el seguimiento y evaluación de las actividades y tecnología de una finca a través del tiempo. II Parte CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1982. s.p.
- 10- GUZMAN, G.T. Estado actual del conocimiento de la canícula en El Salvador y Centroamérica, San Salvador. El Salvador, CATIE. 1981.
- 11- ICAZA, J. y LAGEMAN, J. Prueba preliminar de tecnología en el área de Jinotega, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 32 p.
- 12- JUAREZ A.H., C.F. BURGOS y J.L. SAUNDERS. 1981. Efecto del manejo de plagas y poblaciones de maíz (*Zea mays* L.) sobre la función de un sistema asociado simultáneamente con frijol de costa (*Vigna unguiculata* Walp.). In: Reunión del PCCMCA, 27a., República Dominicana. p. 178-9.
- 13- JUAREZ, H.A., C.F. BURGOS and J.L. SAUNDERS. Maize-cowpea mixed crop system response to insect control and maize population variation. J. Econ. Entomol. (Submitted 27/4/81). (Accepted for publication).
- 14- KASS, D. Vegetable suitable for association with subsistence maize and beans in the highlands of Guatemala. Turrialba, Costa Rica. CATIE, 1981. 26 p.  
Presentado en el XXIX Congreso Anual de la Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas, Campinas, SP, Brasil, octubre 18-22, 1981.
- 15- KING, A.B.S. Cropping systems entomology, Costa Rica; progress report June 1979-1980. London, Centre for Overseas Pest Research/CATIE, 1981. 70 p.
- 16- LAGEMAN, J. Farming systems research as a tool for identifying and conducting research and development project. Turrialba, Costa Rica, CATIE/GTZ, 1981. 30 p.
- 17- \_\_\_\_\_. Probleme der landwirtschaftlichen, tropischen tieflagen. Turrialba, Costa Rica, DSE/GTZ/CATIE, 1981. 8 p.
- 18- LARIOS, J.F., ARZE, J., MORENO, R., AMAYA, H.E. Una estrategia para mejorar la agricultura en zonas afectadas por sequía, San Salvador, El Salvador, CATIE, 1981.

- 19- LARIOS, J.F., JUAREZ, M.A. y AMAYA, H.E. Importancia de la canícula interestival en El Salvador, San Salvador, El Salvador, CATIE, 1981.
- 20- MATEO, N., DIAZ, A. y NOLASCO, R. El sistema maíz + maicillo en Honduras. Tegugicalpa, Honduras, CATIE, 1981. 20 p.
- 21- MESEGUER, M. Diseño y aplicación de una metodología para el seguimiento y evaluación de las actividades y tecnología de una finca a través del tiempo. I Parte CATIE. Turrialba, Costa Rica, 1981. 56 p.
- 22- NAVARRO, L.A. y ARZE BORDA, J. Informe de viaje a El Salvador; Seminario sobre Metodología de Investigación con el Enfoque de Sistemas en Areas Específicas, 1-4 Setiembre de 1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 9 p.
- 23- \_\_\_\_\_. Investigación y extensión agrícola en la producción y transferencia de tecnologías mejoradas para agricultores y áreas geográficas. In Seminario sobre "Metodología de Investigación con el Enfoque de Sistemas en Areas Específicas". CENTA/CATIE. 1-4 Setiembre 1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 17 p.
- 24- \_\_\_\_\_. Manejo de información y desarrollo de tecnologías agrícolas en áreas geográficas específicas. In Seminario taller "Conceptos de sistemas en la investigación agrícola", MIDA Nicaragua/CENTA, Matagalpa 3-5 diciembre, Nicaragua 1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 18 p.
- 25- \_\_\_\_\_. Opciones o alternativas tecnológicas y su validación por los agricultores. In Seminario sobre "Metodología de Investigación con el Enfoque de Sistemas en Areas Específicas". CENTA/CATIE, 1-4 setiembre 1981. San Salvador, CATIE, 1981. 7 p.
- 26- \_\_\_\_\_. Sistemas, sistemas agrícolas y su caracterización en áreas específicas. In Seminario sobre "Metodología de Investigación con el Enfoque de Sistemas en Areas Específicas". CENTA/CATIE. 1-4 setiembre 1981. San Salvador. El Salvador, CATIE, 1981. 8 p.
- 27- \_\_\_\_\_. Validation. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 21 p.

- 28- OÑORO, P.R. Nuevas estrategias para la investigación agrícola en zonas de ladera. In Seminario Internacional sobre Producción Agropecuaria y Forestal en zonas de Ladera de América Tropical. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 17 p.
- 29- PEAIRS, F.B. y SAUNDERS, J.L. Plant damage and yield response to *Diatraea saccharalis* and *Spodoptera frugiperda* in selection cycles of two tropical maize populations in México. Turrialba 31(1): 55-62. 1981.
- 30- PLATEN, H. VON. Informaciones básicas para la selección de áreas en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE/GTZ, 1981. 33 p.
- 31- \_\_\_\_\_. La producción agrícola en la Acosta-Puriscal, Costa Rica; aspectos físico-biológicos y condiciones socio-económicas. Turrialba, Costa Rica, CATIE/MAG/GTZ, 1981. 102 p.
- 32- SAINT CLAIR, P.M. Guía para estudiar ecosistema de las plantas a la sequía. Turrialba, Costa Rica, CATIE/CIID, 1981. 88 p.
- 33- SAUNDERS, J.L., F.B. PEAIRS y R.D. HART. 1981. Componentes entomológicos dentro del concepto de sistemas de producción para pequeños agricultores. In: K.L. Andrews, Manejo integrado de plagas de cultivos en Centro América; Estado actual y potencial futuro. (Accepted for publication).
- 34- \_\_\_\_\_, y G.A. ENRIQUEZ, 1981. Plagas del cacao: Estado actual en América Central. *Ibid.*
- 35- SHANNON, P.J. y J.L. SAUNDERS. 1981. Evaluación de causas de pérdidas de maíz. Abstract. In: Reunión del PCCMCA, 27a. República Dominicana. p. 51.
- 36- SHENK, M.D. y SAUNDERS, J.L. Insect population responses to vegetation management systems in tropical maize production. In Symposium on No-tillage crop production in the tropics. Monrovia, Liberia. August 7-8, 1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 15 p.
- 37- \_\_\_\_\_, y SAUNDERS, J.L. Vegetation management systems for crop production in tropical regions of Central America: the case of Costa Rica. In Symposium on No-tillage crop production in the tropics, Warda, Monrovia, Liberia, August 6-7, 1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 24 p.

- 38- TIENHOVEN, N. VAN. Informaciones básicas para la selección de áreas en Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE/GTZ, 1981. p. irr.
- 39- \_\_\_\_\_, y LAGEMAN, J. eds. La producción agrícola en Jinotega, Nicaragua; aspectos físico-biológicos y condiciones socioeconómicas. Turrialba, Costa Rica, CATIE/DGTA/GTZ, 1981. 73 p.

También el coordinador técnico del proyecto editó:

- 1- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Programa de Cultivos Anuales. Proyecto Sistemas de Producción para fincas pequeñas: informe anual abril 1980-marzo 1981. Turrialba, Costa Rica: Convenio CATIE/ROCAP 1981. 323 p.; 28 cm. (Serie institucional. Informe de progreso/CATIE No. 11).
- 2- \_\_\_\_\_. Proyecto sistemas de producción para fincas pequeñas: informe trimestral enero, febrero, marzo 1981. Turrialba, Costa Rica: Convenio CATIE/ROCAP, 1981. 68 p.; 28 cm. (Serie Institucional. Informe de Progreso/CATIE, No.12).
- 3- \_\_\_\_\_. Proyecto sistemas de producción para fincas pequeñas: informe trimestral abril, mayo, junio 1981. Turrialba, Costa Rica: Convenio CATIE/ROCAP, 1981. 78 p. 28 cm. (Serie institucional. Informe de Progreso/CATIE; No. 13a).
- 4- \_\_\_\_\_. Proyecto de sistemas de producción para fincas pequeñas: informe trimestral julio, agosto y setiembre 1981. Turrialba, Costa Rica, Convenio CATIE/ROCAP, 1981. 131 p.; 28 cm. (Serie Institucional). Informe de Progreso/CATIE, No.22.
- 5- \_\_\_\_\_. Proyecto de sistemas de producción para fincas pequeñas: informe bimestral octubre y noviembre 1981. Turrialba, Costa Rica. Convenio CATIE/ROCAP 1981. 61 p.; 21 cm. (Serie Institucional). Informe de Progreso/CATIE, No.25.

## RESUMENES PRESENTADOS EN LA XXVII REUNION DEL PCCMCA 1981

- 1- AGUILAR, D. et al. Control químico del tizón tardío en la papa en La Esperanza, Honduras.
- 2- ARZE BORDA, J. y JUAREZ, M. Caracterización del sistema de cultivo maíz, maíz/sorgo en Tejutla, El Salvador.
- 3- DIAZ, R., OÑORO, P. y BARRANTES, A. Respuesta de la asociación Maíz-Frijol a N, P y Mg.
- 4- ENRIQUEZ, G.A. y MIRANDA, H. Selección de líneas precoces de frijol alado prometedoras para la región Atlántica de Costa Rica.
- 5- HOLLE, M. y HART, R. Efecto de seis factores de manejo en el desempeño del agroecosistema Maíz-Cucurbita spp.
- 6- JUAREZ, H., BURGOS, C.F. y SAUNDERS, J.L. Efecto del manejo de plagas y poblaciones de maíz (*Zea mays* L.) sobre la función de un sistema asociado simultáneamente con frijol de costa (*Vigna unguiculata* Walp.).
- 7- KASS, D.C.L. Aumentando la productividad y rentabilidad de los sistemas de producción del Valle de Chimaltenango.
- 8- KING, A.B.S. El efecto de malezas y de plantas hospederas de los adultos sobre infestación por (*Phyllophaga menetriesi* (Blanch) (Coleoptera: Scarabacidae).
- 9- LARIOS, J.F. y ARZE BORDA, J. Clasificación de experimentos con agroecosistemas: una propuesta.
- 10- \_\_\_\_\_., y GONZALEZ, L. Incidencia de mosaico dorado y *Bemisia tabaci* Genn. en frijol cultivado en asociación con poblaciones crecientes de maíz.
- 11- MATEO, N. et al. Efecto de períodos de descanso del suelo en el rendimiento e incidencia de enfermedades de papa en Honduras.
- 12- \_\_\_\_\_., DIAZ, A. y NOLASCO, R. El sistema maíz-maicillo en Honduras.

- 13- MENESES, R. y BARRANTES, A. Comportamiento de diez variedades de ñame bajo cuatro condiciones ambientales diferentes.
- 14- \_\_\_\_\_, NAVARRO, L.A. y MORENO, R. Eficiencia y estabilidad económica de la producción de yuca (Manihot esculenta Gratz) y maíz (Zea mays L.) en seis asociaciones y dos niveles de fertilización.
- 15- MIRANDA, H. Informe preliminar del comportamiento de 31 variedades de zarandaja (Dolichos lablad) en Turrialba, Costa Rica.
- 16- \_\_\_\_\_, MORALES, A. y PAZ, P. Rendimiento de 10 variedades de frijol Mungo en diferentes ambientes de Centroamérica.
- 17- MORENO, R., MENESES, R. y LOPEZ, F. Intercultivo de "Raíces" comestibles con frijol común (Phaseolus vulgaris) en Turrialba, Costa Rica.
- 18- NAVARRO, L.A. y MORENO, R. Evaluación del intercultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) con diferentes poblaciones de maíz (Zea mays L.) para consumo fresco, en Guayabo de Turrialba, Costa Rica.
- 19- \_\_\_\_\_, y MORENO, R. Evaluación de la asociación de yuca (Manihot esculenta Gratz) con maíz (Zea mays L.) cosechado para consumo fresco o en grano seco, en Guayabo de Turrialba, Costa Rica.
- 20- \_\_\_\_\_. Pérdidas de maíz (Zea mays L.) en almacenamiento tradicional y en campos de pequeños agricultores de El Zapote de Pérez Zeledón, Costa Rica.
- 21- ROCKENBACH, O., ENRIQUEZ, G. y HART, R. Estudio del componente de plantas perennes en un sistema de finca típicamente leche ro de Turrialba, Costa Rica.
- 22- SHANNON, P.J., SAUNDERS, J.L. y VARGAS, C.O. Evaluación de causas de pérdidas de maíz.
- 23- WOOLLEY, J. Evaluación de fenotipos de maíz para uso con frijol arbustivo en relevo: informe preliminar.
- 24- \_\_\_\_\_. Estatus y potencial del Caupí en Centroamérica y el Caribe.

### E. Centro de Documentación

Los usuarios directos de la biblioteca son los técnicos del Departamento de Producción Vegetal y los estudiantes de la institución; también se atiende a estudiantes de universidades, institutos tecnológicos y colegios agropecuarios.

La biblioteca cuenta con un total de 5,889 documentos. En el año de 1981 se han adquirido 262 ejemplares entre libros, folletos y fotocopias de artículos. Durante el último año se han procesado 150 documentos (artículos de revistas, folletos, y libros) y 28 tesis de diverso grado académico: Ph.D., M.S e Ing. Agr.; 13 de estas tesis corresponden a M.S. presentadas por los estudiantes de la institución.

Para obtener una buena fuente de adquisición de material se mantiene correspondencia con diversos centros y editoriales. Entre ellos se encuentran el CIAT, AID-COPY, IRRI, ICRISAT, CIMMYT, IITA, FAO y entre las editoriales está la John Wiley, Longman y Westviews Press. Además se mantiene contacto con universidades y estaciones experimentales de diversos países.

### Información

A partir de 1981, se estableció la política de que el centro de documentación también se encargará de proveer información agrícola a los técnicos del programa e información sobre sistemas de cultivo a los diferentes usuarios.

Para obtener un sistema rápido y eficiente donde se ubique el material de la biblioteca se cuenta con un listado de palabras claves el

cual está computarizado. En 1981 se terminó de elaborar dicho listado el cual consta de 796 palabras.

La Ing. Agr. Helga Blanco, documentalista viajó a Nicaragua para observar los proyectos de Samulalí y de Estelí con el fin de proveer información al personal de ROCAP. La información solicitada fue la siguiente:

- a) Fertilización, herbicidas y variedades en los cultivos de ajonjolí y linaza.
- b) Absorción de nutrientes por mijo, sorgo y maíz
- c) Conversión de biomasa de mijo, sorgo y maíz
- d) Asociación maíz-sorgo y mijo-sorgo

En la visita a la Estación Experimental Los Diamantes en Guápiles, Costa Rica, la información solicitada fue la siguiente:

- a) Situación nacional de la yuca y de el maíz
- b) Experiencia de una planta procesadora de yuca en San Carlos, Costa Rica.
- c) Sistema de poda en la yuca con el fin de asociarla con frijol

Además se han elaborado dos bibliografías cortas; una de jenjibre y la otra de pellets de yuca.

#### Otros

1- La señorita Blanco recibió adiestramiento pagado por la Fundación Kellogg, durante el curso "Introducción a las bibliotecas Agrícolas", dictado por el IICA y el CATIE del 2 al 28 de noviembre.

2- Visita del Dr. Fernando Monge, representante de la División de Ciencias de la Información del CIID (Colombia) con el fin de observar el sistema de información del Centro de Documentación. (28 enero).

3- Colaboración de Urbana Aguilar y Felicia Oviedo para realizar los servicios que brinda el Centro de Documentación.

#### F. Visitantes al CATIE

Reunión con grupo de Cornell (H.D Thurston, Coordinador) para discutir posible colaboración institucional en sistemas de producción para pequeños agricultores.

Ing. Francisco Jiménez, Dr. Hubertus Schulz y Horst Behnke, agrónomos los dos primeros e ingeniero agrícola el último de la SKW Trostberg AG International Product Development Agriculture Department de Munchen Alemania. Se discutió la posibilidad que el Programa presentara un subproyecto para usar el compuesto DIDIN (Dicyandiamide). Este compuesto es un inhibidor de la nitrificación. Se elaboró un anteproyecto el cual los técnicos alemanes se lo llevaron para considerarlo.

Jim Chapman, Enrique Martínez y Jorge Caro, técnicos de IICA, quienes trabajan en el Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Tecnología Agropecuaria en América Latina "PROTAAL". Deseaban conocer los posibles puntos de coincidencia entre nuestro trabajo y el proyecto de ellos.

Joshua Possner (Fundación Rockefeller).

John Landers, FIDA. Agrónomo quien trabaja en Estelí, Nicaragua

solicitó información que habíamos obtenido de nuestro trabajo de sistemas en Nicaragua.

Luis Samayoa Ruiz, Comunicador Agrícola, Guatemala.

Robert B. Richardson, Regional Supply Management Officer-ROCAP realizó taller sobre procedimiento para hacer compras y solicitar la obtención de servicios con fondos de convenios con ROCAP.

Dr. Ronald Helms, Universidad de North Carolina. Se discutieron aspectos sobre la investigación de CATIE en el área de sistemas y se hizo un análisis sobre necesidades de proceso en la Unidad de Procesamiento de Datos.

Durante el segundo trimestre de 1981 el personal del Programa atendió a los visitantes que se detallan a continuación:

Dr. Juan Alberto Hernández, SIECA. Información sobre la investigación en CATIE como institución regional. 3 abril.

Dr. H. Zandstra, Consultor FIDA. Revisión del estado de los trabajos y planes técnicos llevados bajo el financiamiento de FIDA. 10-11-13 y 14 abril.

Dr. Sicely, FIDA; igual propósito que H. Zandstra. 13-14 abril.

Ing. Sócrates Bermúdez E. División de Planificación Sectorial, Depto. de Políticas y Progreso, Ministerio de Agricultura, Quito, Ecuador. Interés: la investigación socioeconómica en CATIE. 18 mayo.

Ciro Valdez Lozano, Subd. Académico, Javier García Canales, Prof. Ulrico López Domínguez, Coordinador Colegio de Graduados, Facultad de Agronomía, Univ. de Nuevo León, México. Interés: investigación y posible

trabajo cooperativo de CATIE con su facultad. 19 mayo.

Paolo Lucani, Planificador, Edgardo Simone, Agrónomo, Alfonso Ramírez (OFIPLAN) Econ. Agrícola, Programa Cooperativo FAO/Banco Mundial en Costa Rica. Interés: información sobre tecnologías en granos básicos para área de Upala. 19 mayo.

Dr. Hubert Zandstra, Consultor FIDA. Trabajo cooperativo en la preparación de una propuesta de financiamiento al Programa de Cultivos Anuales por FIDA. 15, 16, 17, 18 y 19 junio.

Dr. Eric Abbott, Depto. of General Journalism and Mass Communication, Iowa State University, Dr. John Tait, Prof. Sociología Rural, Iowa State University, Dra. Rosalie Norem, Prof. Social and Family Environment, Iowa State University. Grupo de revisión de ROCAP sobre aspectos de comunicación y transferencia de tecnología en CATIE. 16 y 19 junio.

Grupo de ROOTAAL sobre transferencia de tecnología.

Grupo de CONICIT (Venezuela) sobre actividades en cultivos anuales.

Señor A. Espinal (Instituto Hondureño de Desarrollo) sobre capa citación.

Grupo GTZ (Alemania), Sr. Groot (Holanda), Ing. J. Hernández (UCR-Est. Exp. Fabio Baudrit) sobre trabajo de evaluación de Capsicum spp. de América Central.

Señores Brandini y M. Montoya (IICA) sobre agroenergía y cultivos anuales.

Dr. Mario Vilchez - Dirección de información pública del IICA

Dr. Gelio Guzmán - Agrometeorólogo del Proyecto CATIE/ROCAP  
con sede en El Salvador.

Ing. Alierso Caetano de Oliveira, Divulgación Técnica, INTA,  
México.

Ulises Usera Tellechea, Esp. en Educación Agrícola del IICA,  
México.

Objetivo: Informarse del trabajo y métodos de trabajo de CATIE

y el proyecto.

Dr. Oliver Rice, 14 de octubre, USDA, Consultoría al SFPS  
caracterización de suelos.

Dr. Jones, 16 de octubre, ODA, UK, visita a los trabajos del  
personal destacado por ODA en CATIE.

Dr. N. Mateo, 22 de octubre, IDRC, discusión trabajos realiza-  
dos en Honduras.

Dr. Esculies, 16, 17 y 18 de noviembre, consultoría en comercia-  
lización de hortalizas en áreas de trabajo del SFPS. Discusión del trabajo.

Dr. R. Hart, WINROCK, curso en sistemas de producción animal.

Dr. Javier Gañza, Universidad de Costa Rica.

Lic. Francisco Mora, Universidad de Costa Rica.

Sr. Mario Carranza, IBM de Costa Rica.

Dr. Robert Reynolds, ROCAP.

### G. Planes para 1982

La actividad de validación de alternativas, tendrá carácter regional en 1982. La coordinación de este elemento estará a cargo del Economista del equipo de investigación de la sede. Aunque el proceso de validación se realizará en todos los países, el proceso será estudiado con mayor detalle en Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

El proceso de validación se hará con las alternativas que el residente del país considere adecuado para someterla a este proceso. Los resultados obtenidos servirán para diseñar mejores opciones, sugerir formas más efectivas para llevar el mensaje y establecer mejor intercambio de información con los agentes de cambio en lo que respecta a la puesta en práctica de las alternativas de los sistemas.

La experimentación del elemento de extrapolación será coordinada desde la sede por el Ecofisiólogo y Biometrista del personal residente en Turrialba. Los objetivos del trabajo en 1982 son: analizar la estabilidad y sensibilidad de algunas alternativas producidas en el Proyecto a las variaciones de ambientes encontrados en varios países de Centroamérica; analizar la ventaja del desempeño de las alternativas de los sistemas desarrollados en un sitio específico en lugares diferentes en el cual las alternativas fueron desarrolladas y tratar de medir la capacidad de los investigadores para diseñar alternativas adecuadas.

El componente de capacitación dentro del convenio CATIE/ROCAP trata de: informar, motivar y enseñar metodología de investigación en sistemas de cultivo como apoyo a las actividades del convenio y reforzar

áreas temáticas que se consideran importantes en el trabajo diario de los investigadores de cada país. Para cumplir con el primer objetivo queda por ofrecer capacitación en la elaboración de alternativas.

Se continuará presentando el enfoque y la metodología en aquellos países donde personas que no hayan tenido la oportunidad de ser informadas manifiesten su interés por tópicos de la investigación de sistemas. El refuerzo de áreas temáticas se dará en los países que lo solicitan y en aquellas en las que CATIE posee idoneidad.

Para 1982 las actividades relacionadas con el enfoque y metodología de sistemas serán financiadas por ROCAP y las que están relacionadas con disciplinas se pagarán con fondos de la Fundación Kellogg.

La investigación para el desarrollo de alternativas estará dirigida a trabajos con maíz, yuca, leguminosas y camote especialmente en sistemas asociados. También, se incrementaron trabajos con cultivos como tiquisque (Xanthosoma sagittifolium) y malanga (Colocasia esculenta).

El trabajo con sistemas mixtos recibirá atención especial tanto en la sede como en los países donde ya hay sistemas mixtos identificados.

La Unidad de Documentación mantendrá sus actividades de envío de documentos e intercambio de información con instituciones del Istmo.

Los servicios de consultoría estadística y procesamiento de datos se incrementarán sustancialmente en 1982 para cumplir con los requerimientos del Proyecto. El manejo y mantenimiento del sistema de

registro y recuperación de datos e información técnica iniciado en 1980 será continuado en 1982. También se dará importancia a técnicas experimentales de campo y análisis de datos como parte de la investigación de sistemas para pequeños agricultores.

**A N E X O S**

## ANEXO 1

Diseño y aplicación de ficheros como herramientas de  
seguimiento y control de actividades en fincas pequeñas

Introducción

El seguimiento en el tiempo, para entendimiento y evaluación de las diversas actividades agrícolas y sus interacciones en producción y uso de recursos en fincas, es una de las herramientas más útiles para orientar y evaluar el desarrollo de tecnologías agrícolas mejoradas.

Los métodos e instrumentos como registros, que constituyen esta herramienta son variadas y están en desarrollo. En particular se requiere innovar en ellos, para el caso de seguimiento en fincas pequeñas y con agricultores con pocas posibilidades de mantener registros elaborados.

Con base a lo anterior, se planteó la presente investigación que buscaba el diseño y evaluación de ficheros como instrumento que facilitara el registro de actividades y el uso de mano de obra en ellas, por pequeños agricultores.

Cuatro fincas se visitaron cada semana para conversar con el agricultor y recoger la información sobre actividades, uso de mano de obra y producción de ellas que los agricultores habían registrado por medio de ficheros diseñados para el caso.

Los ficheros diseñados fueron tablas de 0,48 X 0.60 divididos en secciones para cultivos, actividades pecuarias y actividades generales. En cada sección existen filas y columnas con un "gancho" para colgar fichas en cada intersección. Las columnas individualizaban parcelas con los sistemas de producción de interés o días de la semana para los trabajos generales. Las filas representaban diferentes labores codificadas mediante dibujos. Las fichas que se construyeron indicaban unidades de mano de obra que se colgaban en la cantidad requerida por las diferentes labores que correspondieron durante la semana en las diversas actividades. Cada ficha se codificó mediante forma y color para indicar mano de obra contratada o familiar y cada día de la semana, respectivamente. Se esperaba que posteriormente el agricultor podía utilizar otras fichas representando insumos.

#### Resultados y Discusión

Con el fichero, se capacitó al agricultor para separar el uso de mano de obra entre los diferentes cultivos y actividades. Como se esperaba, les ayudó a recordar la cantidad de mano de obra utilizada en cada sistema además de otras entradas y salidas. Resultó un instrumento flexible, que al principio permitió al agricultor participante manejar los datos de un sistema productivo para luego expandirse para cubrir cultivos adicionales o ganadería. Por sus características también pudo ser manejado con facilidad por un agricultor que no sabía leer ni escribir.

Las características general de las fincas bajo estudio de seguimiento en el área Tuis-Tayutic se resumen en el Cuadro 1.

**Cuadro 1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS FINCAS DE AGRICULTORES  
BAJO ESTUDIO DE SEGUIMIENTO EN EL AREA TUIS-TAYUTIC**

Finca de . . .	Tamaño de finca (ha)	% en Cultivos perennes	% en Cultivos anuales	% Pastos	% Bosque	% Charrales y tacotales y descanso	Mano de obra disponible (horas/semana)
Marcial Valverde	4.9	34	--	35	--	30	84.4
Víctor Jiménez	6.8	41	7	--	--	51	75.0
Víctor Salas	47.1	8	--	62	30	--	123.6
Max Alvarado	6.1	18	13	--	--	69	52.5
<b>TOTAL</b>	<b>64.6</b>						<b>83.8</b>
$\bar{x}$	16.1						

Cuadro 2. Comparación del total y promedio de la mano de obra, por componente en cuatro fincas con Tuis - Tayutic.<sup>1/</sup>

Componente	Finca Valverde		Finca Alvarado		Finca Jiménez		Finca Salas	
	Total*	$\bar{X}$ **	Total	$\bar{X}$	Total	$\bar{X}$	Total	$\bar{X}$
Cultivos								
Café:								
Parcela 1	150.2	2.7	325.3	5.8	226.3	4.0	221.8	4.0
Parcela 2	123.4	2.2						
Parcela 3	144.5	2.6						
Frijol			120.8	2.2				
Maíz					39.9	0.7		
Tomate			650.8	11.6				
Yuca					37.8	0.7		
Caña					58.3	1.0	489.7	8.7
Ganadería	150.2	2.4					49.3	0.9
Trab. Generales								
En Finca	33.6	0.6	193.0	3.4	58.0	1.0	20.5	0.7
Fuera Finca	22.8	0.4			84.8	1.5	229.6	7.7
<b>TOTAL</b>	<b>624.7</b>	<b>11.2</b>	<b>1289.9</b>	<b>23.0</b>	<b>505.1</b>	<b>9.0</b>	<b>1010.9</b>	<b>18.1</b>

\* Jornales/hombre/ha

\*\*Jornales/hombre/semana/ha

<sup>1/</sup>Observaciones de 50 semanas (noviembre 1980 a enero 1982)

La finca del Sr. Alvarado opera exclusivamente con mano de obra contratada, las Fincas Valverde y Jiménez con mano de obra familiar y la Finca Salas combina ocasionalmente ambos tipos de mano de obra, principalmente durante la cosecha de caña.

Según se indica en el Cuadro 2, los promedio más bajos en jornales por hectárea empleados por semana son muy semejantes entre las fincas Valverde y Jiménez, 11,2 y 9,0, respectivamente; intermedios en la Finca Salas, 18.1 jornales  $ha^{-1}$  y semana y el promedio más alto, 23.0 jornales  $ha^{-1}$  y semana corresponde a la Finca Alvarado. Esto se explica, en parte, debido a los diferentes tipos de mano de obra utilizadas en las fincas.

En el análisis a nivel de parcela por finca, puede observarse que la Finca Valverde posee tres parcelas diferentes con café, pero aplica cantidades similares de mano de obra familiar  $ha^{-1}$  en cada una. En la finca Valverde y aunque posee solo dos vacas con cría, utilizan 2,4 jornales por ha en ganadería ya que cada día deben llevar los animales a una parcela potrero a otra, algo distante, para ordeño y alimentación con vástagos o frutos de plátano para luego regresarlas. La leche se destina exclusivamente para consumo de la familia.

La parcela de café en la Finca Alvarado utiliza una mayor cantidad de mano de obra  $ha^{-1}$  que en resto de las parcelas en las fincas estudiadas lo cual sugiere una menor eficiencia en el uso de la mano de obra en ella y que podría asociarse al hecho que en su totalidad es contratada.

El plan de manejo en la Finca Alvarado, incluye los cultivos de frijol y tomate, no comunes en el área, debido a que el dueño proviene de la zona de Cartago donde tradicionalmente había sembrado productos hortícolas.

El cultivo de tomate demandó la mayor cantidad de mano de obra (50.4%) ya que las condiciones ambientales del área favorecen la incidencia de enfermedades, principalmente Phytophthora y que deben combatirse. Este cultivo requirió de fumigaciones cada tres días, además de una deshoja periódica durante la cosecha para contrarrestar el efecto de las enfermedades.

El primer producto generador de ingresos en la Finca Jiménez es el café, aunque la caña ocupa el segundo lugar, el agricultor está perdiendo interés en este cultivo principalmente porque en su comercialización, recibe un fuerte castigo por bajo contenido de sacarosa de los ingenios según la opinión. Por lo mismo la cantidad de mano de obra por ha dedicada a este cultivo es baja (0.7 jornales ha<sup>-1</sup> y semana), comparada con el resto de las actividades de la finca. El 16.7% de la mano de obra disponible en la Finca Jiménez es "vendida" fuera de la finca. Esto se realiza en la época posterior a las cosechas de café y caña, cuando han disminuído las actividades en la finca.

La principal actividad comercial en la Finca Salas es la cana de azúcar. Esta parcela es la única en donde ocasionalmente se contrata mano de obra, especialmente durante la cosecha. Una cantidad casi constante de la mano de obra familiar de esta finca trabaja fuera de ella (7.7 jornales/semana).

Cuadro 3. Distribución porcentual de la mano de obra/ha, por componente, en cuatro fincas de Tuis-Tayutic Nov. 1980 - Enero 1982. (% jornales/hombre/ha\*).

Finca Valverde		Finca Alvarado		Finca Jiménez		Finca Salas	
componentes	%	Componente	%	componentes	%	componentes	%
Parcela café 1	24.0	Café	25.2	Café	44.8	Café	21.9
Parcela café 2	19.7	Frijol	9.3	Yuca	7.4	Caña	48.4
Parcela café 3	23.1	Tomate	50.4	Maíz	7.8	Ganado	4.8
Ganadería	24.0	<u>Trab. Generales</u>		Caña	11.5	<u>Trab. Generales</u>	
<u>Trab. Generales</u>		En la finca	14.9	<u>Trab. Generales</u>		En la finca	2.0
En la finca	5.3	Total		En la finca	11.4	Fuera de finca	22.7
Fuera de finca	3.6			Fuera de finca	16.7		
Total				Total		Total	

\* 1 jornal = 8 horas hombre de trabajo

## ANEXO 2

Pérdidas de Maíz (*Zea mays* L.) en almacenamiento tradicional

y en campos de pequeños agricultores de El Zapote de

Pérez Zeledón, Costa Rica <sup>1/</sup>

Luis A. Navarro <sup>2/</sup>

Dejar la mazorca de maíz maduro en la planta doblada, hasta su cosecha es una práctica común entre los pequeños agricultores de Centroamérica. Alternativamente, el maíz se cosecha y almacena en forma tradicional, amontonando mazorcas enteras con sus brácteas, en depósitos abiertos pero bajo techo. Ambos métodos existen entre los pequeños agricultores de El Zapote, en el Pacífico Sur de Costa Rica.

Una serie de observaciones hechas en 1977, sirvieron para evaluar parte del efecto de estas prácticas en la producción final de maíz. Este estudio coincidió con un ensayo de cuatro niveles de fertilización en maíz. El ensayo fue manejado por un agricultor en su propia finca. Las observaciones incluyeron: número de plantas establecidas, plantas en pie en diversas fechas, peso de mazorcas de plantas caídas y en pie, y cosecha final. También se observó el ataque de gorgojo (*Sitophilus* sp.) visible en mazorcas cosechadas y almacenadas en forma tradicional y en mazorcas provenientes de la cosecha final.

---

<sup>1/</sup> Presentado en la XXVII Reunión Anual de PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981

<sup>2/</sup> Economista Agrícola, Ph.D. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.

Los datos de campo permitieron estimar el rendimiento en grano que se había obtenido al cosechar el maíz durante las semanas 19, 24, 29 ó 33 desde la siembra. Estos rendimientos fueron 2068, 1650, 1037, y 871 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, con diferencias claras (p=0.01) entre los dos primeros y los dos últimos. El porcentaje de plantas caídas aumentó de 24 en la semana 14 hasta 85 en la 33 (p=0.01). Diversos modelos de regresión lineal indican que el rendimiento de maíz estuvo positivamente asociado (p=0.01) con el número de plantas en pie y en forma negativa (p=0.01) con el número de plantas al establecimiento ( $r^2 = 0.91$ ). Las mismas variables con signos inversos (p=0.01) explican casi toda la caída de plantas en el tiempo ( $r^2 = 0.99$ ). Este comportamiento indica que la densidad de siembra del maíz tiende a ser excesiva sobre 4 plantas m<sup>-2</sup>. El número de plantas en pie, a su vez, estuvo negativamente asociado (p=0.01) con el tiempo desde la cosecha, en semanas y positivamente (p=0.01) con el hecho de doblar el maíz: ( $r^2 = 0.73$ ). Esto está indicando la relación y beneficio de esta práctica en términos de rendimiento de maíz. La intensidad del ataque del gorgojo, medido por la proporción de mazorcas y granos dañados, fue 63 por ciento para el maíz almacenado y 35 por ciento para el proveniente de la cosecha final en el campo. Individualmente, ambos son superiores a cero (p=0.01) y al compararlos, el primero fue superior al segundo (p=0.01). Ninguna de las variables observadas mostró diferencias entre tratamientos; tampoco la hubo entre el peso por mazorca de planta en pie y de planta caída. Los resultados indican que el maíz

dejado en el campo hay pérdida por caída de planta y en el almacenado por ataque de insectos. Aún no se sabe cual pérdida medida en peso de granos o ingresos es mayor.

## ANEXO 3

Evaluación del intercultivo de Frijol, (Phaseolus vulgaris L.) con diferentes poblaciones de Maíz (Zea mays L.) para consumo fresco, en Guayabo de Turrialba, Costa Rica <sup>1/</sup>

Luis A. Navarro y Raúl A. Moreno <sup>2/</sup>

El intercultivo de maíz con frijoles común entre los pequeños agricultores del Istmo Centroamericano. La relación de precios generalmente favorece al frijol, pero la existencia de un mercado hortícola local provee ventajas competitivas al maíz para consumo fresco. La cosecha de maíz fresco, además acorta el ciclo del intercultivo, permitiendo un uso más eficiente de la tierra y otros recursos.

Con el fin de evaluar la eficiencia económica de la producción de frijol y maíz para consumo fresco, tanto en cultivo individual como en asociación, se planteó un ensayo con los siguientes tratamientos: T1 = frijol solo con 20 plantas  $m^{-2}$ ; T2 = frijol con 20 plantas  $m^{-2}$  y maíz con 1 planta  $m^{-2}$ ; T3 = frijol con 20 plantas  $m^{-2}$  y maíz con 2 plantas  $m^{-2}$ ; T4 = frijol con 20 plantas  $m^{-2}$  y maíz con 4 plantas  $m^{-2}$ ; T5 = maíz solo con 4 plantas  $m^{-2}$ . El frijol solo se sembró a 0,5 x 0,2 m y el maíz solo a 1,0 x 0,5 m.

---

<sup>1/</sup> Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

<sup>2/</sup> Economista Agrícola, Ph.D. y Fitopatólogo, Ph.D., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.

El frijol intercalado se sembró a 0,4 x 0,2 m con 8, 4 y 2 hileras entre dos de maíz para tratamientos 2, 3 y 4 respectivamente. El maíz intercalado se sembró a 0,50 m sobre hileras separadas 4, 1 y 1 m para los tratamientos 2, 3 y 4 respectivamente. En cada caso, se sembraron dos semillas por golpe. Se establecieron dos subtratamientos; SBT1 = fertilización con 125, 97 y 54 kg ha<sup>-1</sup> de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O respectivamente; SBT2 = fertilización ajustada según la población intercalada de maíz, quedando con N = 147, 169 y 213; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 114, 131 y 165 y K<sub>2</sub>O = 63, 72 y 91 para T2, T3 y T4 respectivamente; T1 y T5 no necesitaron ajuste. Los tratamientos se distribuyeron en cuatro bloques completos al azar. El ensayo fue localizado en una finca de Guayabo de Turrialva y manejado por el agricultor entre enero y mayo de 1977.

El rendimiento en grano de frijol de T1, con 2262 Kg ha<sup>-1</sup>, fue superior (p= 0,05) al rendimiento en T3 y T4 pero no al de T2. La diferencia entre subtratamientos fue significativa (p= 0.01) indicando la necesidad de ajuste en la fertilización para el intercultivo. El número de mazorcas de maíz fresco ha<sup>-1</sup> presenta diferencias significativas (p= 0.01) entre todos los tratamientos, excepto entre T4 y T5. Tampoco hubo diferencias entre subtratamientos. El tratamiento que produjo mayor cantidad de maíz tierno fue T4 con 23611 mazorcas comerciales ha<sup>-1</sup>. Este tratamiento fue también el que usó la tierra, según el índice UET (1.71 como promedio), en forma más eficiente.

El análisis económico muestra que, T4 aporta además, el máximo ingreso neto con US\$1483 ha<sup>-1</sup>, sin embargo, también es el de mayor costo

**total.** En cuanto a eficiencia en el uso de mano de obra y efectivo para operación, en forma individual ó conjunta, T4 es superado solo por T1. El tratamiento de menor costo es T5 que también es el menos eficiente. Estos resultados son muy estables frente a la simulación de posibles cambios en los precios de los productos.

## A N E X O 4

Evaluación de la asociación de Yuca (Manihot esculenta Crantz)  
con Maíz (Zea mays L.) cosechado para consumo fresco o en  
grano seco en Guayabo de Turrialba, Costa Rica <sup>1/</sup>

Luis A. Navarro y Raúl A. Moreno <sup>2/</sup>

La asociación de yuca con maíz es común entre los agricultores de Guayabo. El mercado hortícola local plantea las alternativas de producir el maíz para consumo fresco, seco o ambos. Para evaluar estas alternativas, se ensayó la producción de yuca plantada a 1 m y maíz a 0,5 metros sobre hileras alternadas y separadas en 1 m respectivamente con tres tratamientos: T1 = maíz cosechado totalmente en fresco; T2 = maíz cosechado la mitad fresco, seleccionando planta por medio y el resto seco T3 = maíz cosechado totalmente en grano seco. El ensayo se fertilizó uniformemente y fue manejado en forma similar por dos agricultores durante agosto 1977 - julio 1978. Los tratamientos se ordenaron en cuatro bloques al azar, dos en cada una de las fincas participantes.

La productividad de raíces de yuca, cuyo promedio general fue de 18.5 TM ha<sup>-1</sup> no difirió entre tratamientos. La de maíz expresada en grano seco, fue superior (p= 0.05) para T2 con un promedio de 1849 kg ha<sup>-1</sup>. El

---

<sup>1/</sup> Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 marzo de 1981.

<sup>2/</sup> Economista Agrícola, Ph.D. y Fitopatólogo, Ph. D. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.

tratamiento T2 fue también el más eficiente en el uso de la tierra, mano de obra y dinero en efectivo, considerados individualmente y en cualquier combinación. Además, es el que provee el mayor ingreso -US \$1013 netos  $\text{ha}^{-1}$ - en relación a los recursos utilizado. Los resultados del análisis económico son muy estables frente a posibles cambios en las relaciones de precio entre productos y entre recursos en enero de 1981.

**A N E X O 5**

## ANEXO 5'

Cuadro A5-1. Variación en la incidencia del chinche de la raíz (*Cyrtomenus bergi*) por efecto del manejo de residuos y labranza y el combate de plagas. Noviembre 1980 - Abril 1981.

Manejo de Residuos y Labranza	Número de chinches / postura				
	Tipos de combate				
	Suelo	Follaje		Sin combate	
ACME	0,50 a <sup>1/</sup>	3,25	cd	4,00	cde
ASR	0,50 a	3,50	cd	4,50	de
ARSS	0,0 a	2,00	bc	3,50	cd
AIR	0,75 a	6,00	e	6,25	e
SACME	0,25 a	0,75 a		1,00 ab	
SASR	0,0 a	0,25 a		0,25 a	
SARSS	0,0 a	0,50 a		0,25 a	

<sup>1/</sup> Valores con igual letra no son significativamente diferentes entre si según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

<sup>2/</sup> ACME= Arado con cañas de maíz viejas erectas  
 ASR = Arado con eliminación de residuos  
 ARSS= Arado con residuos sobre el suelo  
 AIR = Arado con incorporación de residuos  
 SACME= Cero labranza con cañas viejas erectas  
 SASR = Cero labranza con eliminación de residuos  
 SARSS= Cero labranza con residuos sobre el suelo

Cuadro A5-2. Variación en la incidencia del chinche de la raíz (*Cyrtomenus bergii*) por efecto del manejo de residuos y labranza y el combate de plagas, Junio - Octubre 1981

Manejo de Residuos y Labranza	Número de chinches por postura		
	Tipos de combate		
	Suelo	Follaje	Sin combate
ACHE	0,0 a <sup>1/</sup>	2,75 def	2,75 def
ASR	0,5 ab	3,00 ef	4,25 fg
ARSS	0,0 a	5,00 g	3,00 ef
AIR	0,25 ab	2,00 cde	5,00 g
SACHE	0,25 ab	1,5 bcd	0,25 ab
SASR	0,5 ab	0,75 abc	0,25 ab
SARSS	0,0 a	0,0 a	0,75 abc

<sup>1/</sup> Valores con igual letra no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

Cuadro AS-3. Efecto de la variación en el manejo de residuos y labranza y en el combate de plagas, sobre la incidencia y severidad del daño causado por *Diabrotica* spp al maíz, a los 15 días después de la siembra. Noviembre 1980 - Abril 1981.

Manejo de Residuos y Labranza	Tipos de combate							
	Suelo		Foliage		Sin combate			
	Incidencia <sup>1/</sup>	Severidad <sup>2/</sup>	Incidencia	Severidad	Incidencia	Severidad		
ACME	4,67 a <sup>3/</sup>	1,0 a <sup>4/</sup>	3,35 a	1,07 a	59,47 d	1,67 c		
ASR	3,77 a	1,0 a	10,35 a	1,15 a	62,32 d	2,1 d		
ARSS	5,67 a	1,2 a	14,9 a	1,15 a	29,92 b	1,9 d		
AIR	6,42 a	1,0 a	11,57 a	1,1 a	83,55 c	1,9 d		
SACHE	3,97 a	1,0 a	4,8 a	1,0 a	10,42 a	1,05 a		
SASR	4,4 a	1,0 a	5,15 a	1,05 a	49,3 c	1,45 b		
SARSS	5,37 a	1,0 a	7,87 a	1,0 a	9,42 a	1,0 a		

<sup>1/</sup> Porcentaje de plantas de raíz dañadas por *Diabrotica* spp.

<sup>2/</sup> Categorías de daño foliar: 1 - menos del 5% del área foliar dañada 2 - del 6 - 10%, 3 - del 11 al 25%, 4 - del 26 al 50% y 5 - más del 50% del área foliar dañada.

<sup>3/</sup> Valores de incidencia con igual letra no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

<sup>4/</sup> Valores de severidad con igual letra no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

Cuadro A5-4. Efecto de la variación en el manejo de residuos y labranza y en el combate de plagas, sobre la incidencia y severidad del daño causado por *Diabrotica* spp al maíz, a los 15 días después de la siembra. Junio - Octubre 1981.

Manejo de Residuos y Labranza	Tipos de combate					
	Suelo		Follaje		Sin combate	
	Incidencia <sup>1/</sup>	Severidad <sup>2/</sup>	Incidencia	Severidad	Incidencia	Severidad
ACHE	5,9 a <sup>3/</sup>	1,0 a <sup>4/</sup>	8,75 bc	1,08 ab	56,25 b	1,52 c
ASR	8,35 a	1,0 a	19,35 de	1,3 b	79,0 e	2,05 e
ARSS	12,67 a	1,13 ab	17,5 b	1,2 ab	42,5 b	1,75 cd
AIR	6,75 a	1,0 a	9,65 bc	1,1 ab	77,75 cd	1,9 de
SACHE	2,5 a	1,0 a	9,5 a	1,0 a	11,25 a	1,05 ab
SASR	5,1 a	1,0 a	15,0 b	1,18 ab	50,0 b	1,65 c
SARSS	4,25 a	1,0 a	4,55a	1,0 a	7,25 a	1,0 a

<sup>1/</sup> Porcentaje de plantas de maíz dañadas por *Diabrotica* spp.

<sup>2/</sup> Categorías de daño foliar: 1 - menos del 5% del área dañada, 2 - del 6 al 10%, 3 del 11 al 25%, 4 - del 26 al 50% y 5 - más del 50% del área foliar dañada.

<sup>3/</sup> Los valores de incidencia con igual letra no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

<sup>4/</sup> Los valores de severidad de daño con igual letra no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

Cuadro A5-5. Incidencia de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) a los 20 días después de la siembra, bajo diferentes sistemas de manejo de residuos y labranza y tipos de combate de plagas. Noviembre 1980 - Abril 1981

Manejo de Residuos y Labranza	Porcentaje de plantas dañadas		
	Tipos de combate		
	Suelo	Follaje	Sin combate
ACHE	20,78 abc <sup>1/</sup>	3,42 ef	23,00 abc
ASR	30,58 a	2,7 ef	15,92 bcd
ARSS	21,52 abc	3,15 ef	13,25 cde
AIR	29,17 a	4,07 ef	9,90 def
SACHE	7,59 def	1,12 f	6,45 def
SASR	26,27 ab	3,12 ef	27,88 a
SARSS	6,35 def	1,6 ef	8,85 def

<sup>1/</sup> Valores con igual letra no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

ANEXO 6

Cuadro A6-1. Valores de F y su significancia para las variables peso fresco de malezas, número de plantas y mazorcas cosechadas, y rendimientos en grano para el primer y segundo ciclo.

Fuentes de variación	VALORES DE F							
	Peso fresco de malezas		Plantas cosechadas		Mazorcas cosechadas		Rendimientos en grano	
	C I	C II	C I	C II	C I	C II	C I	C II
Insectos (I)	2,01	0,37	2,40	3,03	1,70	2,06	2,88	1,97
Labranza (L)	11,31***	30,92***	7,45***	40,98***	8,71***	47,41***	7,53***	90,13***
I x L	2,80	0,62	0,67	3,88	1,03	2,11	2,11	0,42
Variedades (V)	1,66	0,03	0,20	1,36	0,26	2,47	0,25	1,22
I x V	2,70	0,53	0,38	1,52	0,77	1,97	0,57	0,63
L x V	2,03	0,74	70,67***	25,80***	76,12***	34,03***	23,75***	26,40***
I x L x V	1,08	0,54	2,21	0,49	2,42	0,46	2,31	0,98

C I = Primer ciclo

C II = Segundo ciclo

**Cuadro** Indicadores energéticos en dos tipos de labranza para dos variedades de maíz.  
Primer y segundo ciclo.

Sistema	Indicadores energéticos (Mcal)					
	Energía cultural neta		Eficiencia cultural		Eficiencia ecológica	
	Variedad local	Variedad mejorada	Variedad local	Variedad mejorada	Variedad local	Variedad mejorada
Primer ciclo	a*		b		c	
Mecanizado	9335(4)**	11952(2)	3,03 (3)	3,57 (2)	0,61 (2)	0,73 (2)
Sin labranza	14792(1)	10804(3)	4,39 (1)	3,57 (2)	0,85 (1)	0,67 (2)
Segundo ciclo	d		e		f	
Mecanizado	6346(4)	11264(2)	2,43 (3)	3,44 (2)	0,44 (3)	0,64 (2)
Sin labranza	13719(1)	9712(2)	4,16 (1)	3,34 (2)	0,74 (1)	0,57 (2)

\* Cada letra corresponde a pruebas de t diferentes.

\*\* Los números iguales que acompañan a los promedios no son diferentes significativamente según la prueba de t al 5%.

Cuadr. A6-3. Indicadores económicos para dos tipos de labranza y dos variedades de maíz. Primer ciclo.

Sistema <sup>1/</sup>	IN (¢/ha)	Retribución		
		Mano de obra (¢/J)*	Inversión (%)	Tierra (¢/ha)
	a **	b	c	d
VL - NL	6891 (1)***	182 (1)	140 (1)	6213 (1)
VM - NL	4465 (3)	141 (3)	58 (3)	4063 (3)
VL - LC	3822 (3)	134 (3)	36 (4)	3476 (3)
VM - LC	5461 (2)	167 (2)	92 (2)	4940 (2)

\* Jornal de seis horas.

\*\* Cada letra corresponde a pruebas de t diferentes.

\*\*\* Los números iguales que acompañan a los promedios no son diferentes significativamente según la prueba de t al 5%.

<sup>1/</sup> VL = Variedad local  
NL = No laboreo

VM = Variedad mejorada  
LC = Laboreo convencional

Cuadro A6-4. Indicadores económicos para dos tipos de labranza y dos variedades de maíz. Segundo ciclo.

Sistema	IN (¢/ha)	Retribución		
		Mano de obra (¢/J)*	Inversión (%)	Tierra (¢/ha)
	a **	b	c	d
VL - NL	6239 (1)***	172 (1)	118 (1)	5630 (1)
VM - NL	3825 (3)	127 (3)	35 (3)	3473 (3)
VL - LC	2077 (4)	86 (4)	8 (4)	1916 (4)
VM - LC	5044 (2)	160 (2)	77 (2)	4568 (2)

\* Jornal de seis horas.

\*\* Cada letra corresponde a pruebas de t diferentes.

\*\*\* Los números iguales que acompañan a los promedios no son diferentes significativamente según la prueba de t al 5%.

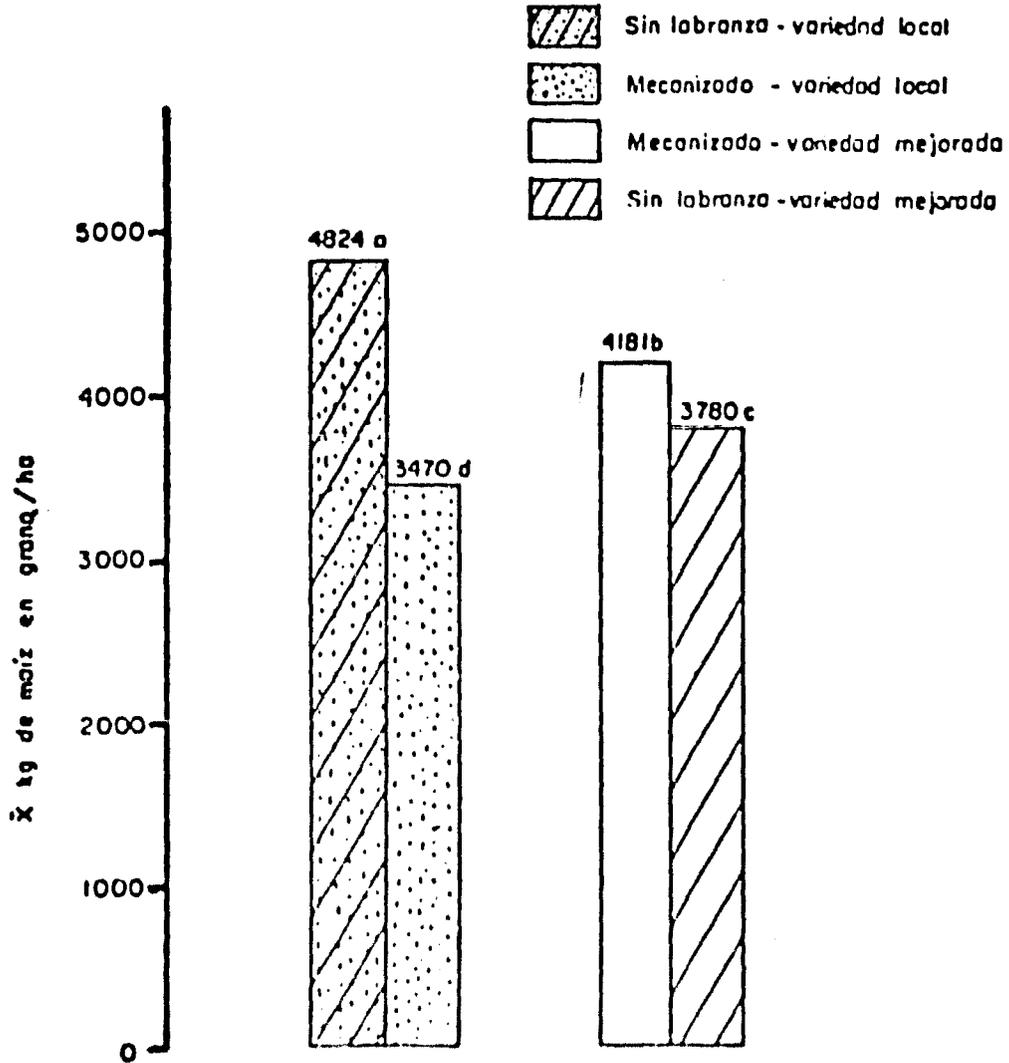


Fig. A6-1 Rendimientos promedios del primer ciclo que debido a la interacción manejo de malezas x variedad, resultaron significativamente diferentes según prueba de Duncan al 5 %

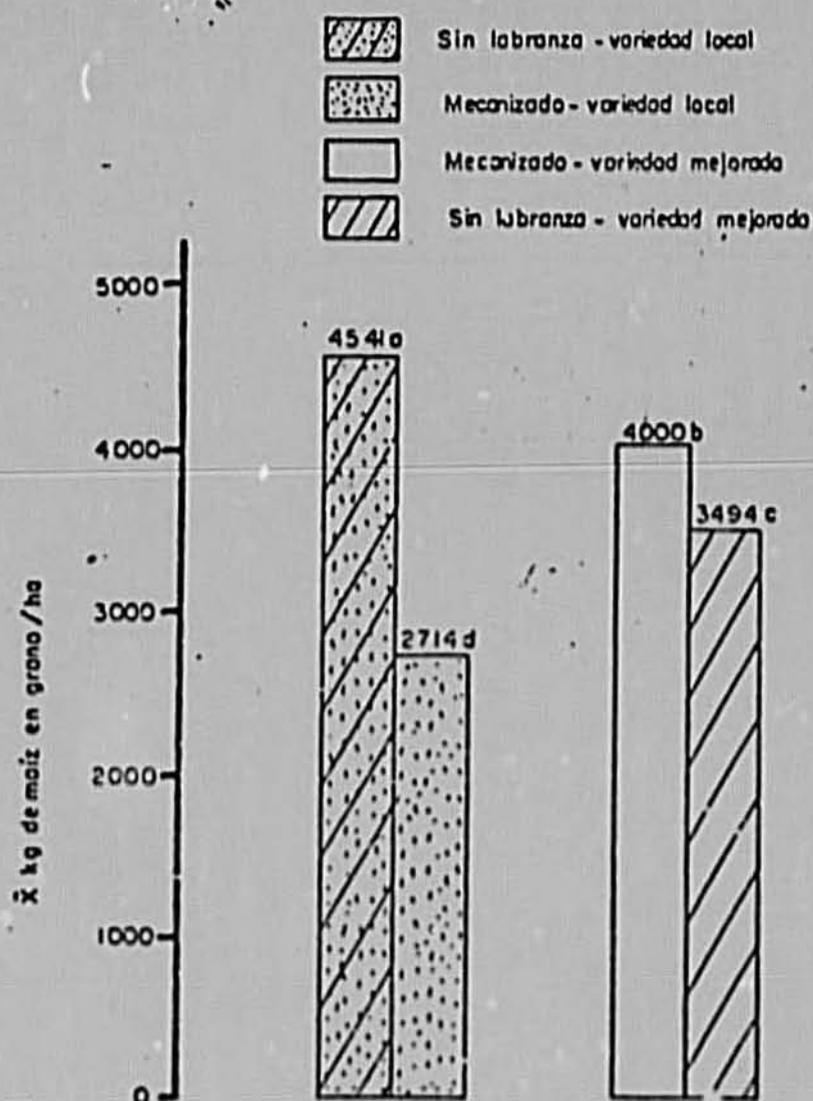


Fig. A6-2 Rendimientos promedio del segundo ciclo que debido a la interacción manejo de matorras x variedad, resultaron significativamente diferentes según prueba de Duncan al 5%

## ANEXO 7

Cuadro A7-1 Efecto del combate de plagas y la fertilización sobre la incidencia de cogollero y barrenador en plantas de maíz en monocultivo y asociado con caupí.

	Combate de plagas del suelo		Combate de plagas del follaje		Sin combate de plagas	
	Cogollero (% plantas dañadas)	Barrenador (% plantas dañadas)	Cogollero (% plantas dañadas)	Barrenador (% plantas dañadas)	Cogollero (% plantas dañadas)	Barrenador (% plantas dañadas)
<b>FERTILIZADO</b>						
Monocultivo	37	74	1	33	19	42
Asociado	25	51	2	36	24	63
<b>SIN FERTILIZAR</b>						
Monocultivo	36	58	1	38	10	40
Asociado	20	56	2	17	15	51

## ANEXO 7

Cuadro A7-2 Efecto del combate de plagas y la fertilización sobre el rendimiento de caupí en monocultivo y asociado con maíz.

Fertilización	Combate de plagas del suelo		Combate de plagas del follaje		Sin combate de plagas	
	Monocultivo (kg/ha)	Asociado	Monocultivo (kg/ha)	Asociado	Monocultivo (kg/ha)	Asociado
Alta	1254	234	1410	290	1191	229
Media	1003	225	1460	279	1300	205
Sin fertilizante	1119	323	1263	351	1210	243

ANEXO 8

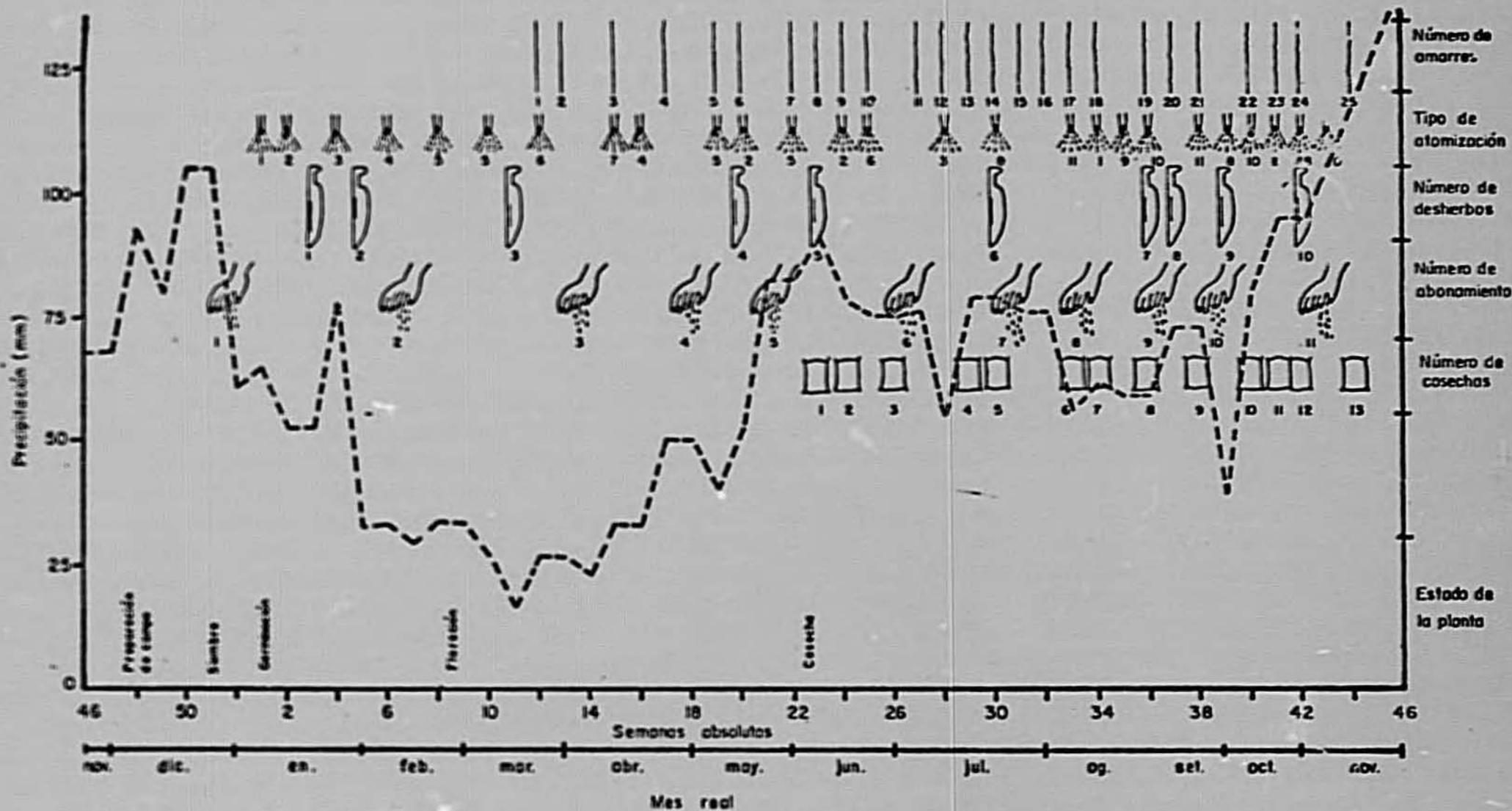


Fig. A8-1 Precipitación promedio semanal (mm) 1958-1969, (Pacayas, Cartago), estado de desarrollo de la planta y diversas labores culturales aplicadas en chile picante en siembra directa a través del tiempo. Santiago, Cervantes 1981

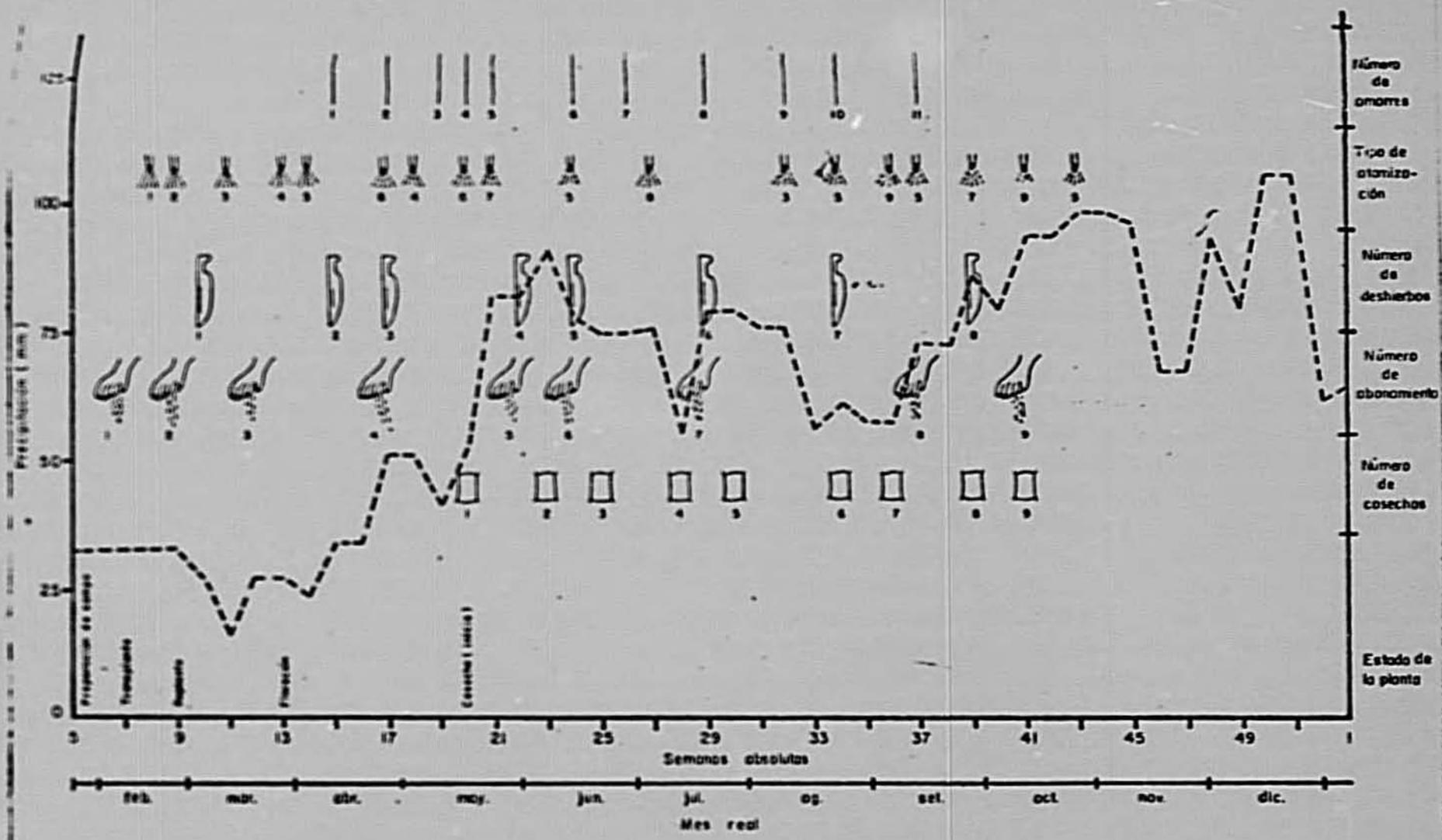


Fig. A8-2 Precipitación promedio semanal (mm) 1958-1969 (Pacayas, Cariago), estado de desarrollo de la planta y diversas labores culturales aplicadas en chile picante de siembra en transplante a través del tiempo. Santiago-Cervantes 1981

Cuadro A8-1 Análisis beneficio-costo/ha de chile picante en siembra directa en una finca de Santiago del Paraíso de Cervantes 1980-1981.

Valor de la Producción (VP)

PRODUCTO	CANTIDAD	VALOR ₡ **	TOTAL
Chile verde	28.228	211.710	224.382
Chile maduro	6.336	12.672	
Total			

COSTOS VARIABLES/ha (CV)

A. INSUMOS/ha

1) Pesticidas: (₡19.588)

Producto	Cantidad	Precio Unit ₡
Gramoxone	4 l	80
PCB	2 kg	146
Tanarón	24 l	100
Dithane	8 kg	88
Manzate	36 kg	88
All'rente	12 l	50
Tricostone	8 kg	100
Bonlate	6 kg	500
Cupravit	14 kg	88
Tricoharnit	44 kg	80
Total:		₡19.588

2) Fertilizantes (₡40.325)

Producto	Cantidad	Precio Un.t ₡
10-30-10	3364	5.5
12-24-12	2492	4.0
15-15-15	700	5.5
Cal	2548	2.2
Orgánico (ave)	2400	1.0
Total:		₡40.325

3) Semilla (1 kg)	1.000
4) Insumos Mercadeo	12.900
5) Veríos	5.992
6) Interés c/v (15% de 80.106): 4 meses	4.000
Total:	₡24.197

B. MANO DE OBRA/ha CONTRATADA (Jornada/6horas)

	Cantidad	Costo
Instalación del campo	70	4.000
Siembra	20	1.000
Atomización	100	5.000
Abono y aporque	164	8.200
Deshierbo	120	6.000
Desahije	12	600
Anarre	360	18.000
Cosecha	272	13.600
Total	1.188	₡56.400

C. COSTOS FIJOS

Interés s/inversión (12%)	4.6
Renta de tierra	2.000
Depreciación de equipo y herramienta	6.250
Vehículo	7.520
Depósito de Pesticidas	560
Total	₡20.430

Eficiencia económica

Ingreso neto= ₡63.441  
Margen bruto= 83.871

Margen Bruto/Días Hombre= 74.4  
Ingreso neto/Días Hombre= 56.2

\*\* 1₡ =  $\frac{\$1}{40}$

Cuadro A8-2. Análisis beneficio-costo de chile picante en siembra tñansplance en una finca de Santiago del Paraíso, Cervantes 1980-1981.

Valor de la Producción (VP)

PRODUCTO	CANTIDAD	VALOR ¢ **	TOTAL
Chile verde	25.890	194.175	
TOTAL			194.175

COSTOS VARIABLES/Ha (CV)

A. INSUMOS/Ha

1) Pesticidas: (¢10.934)

Producto	Cantidad	Precio Unit (¢)
Tamaron	12 l	100
Manzate	24 kg	88
Cupravit	50 cc	80
Pega	7.5 l	35
Trincoxoné	4 kg	80
Total		¢10.934

2) Fertilizantes (¢37.560)

Producto	Cantidad	Precio Unit (¢)
10-30-10	2.960 kg	5.5
12-24-12	3.120 kg	4.0
15-15-15	800 kg	5.5
Cal	2.000 kg	2.20
Total		¢37.560

3) Semilla (1.5 kg)	2.000
4) Insumos mercadeo	4.900
5) Varios	2.295
6) Interés c/v (15% de ¢57.689)	2.884
Total	12.079

B. MANO DE OBRA/Ha CONTRATADA (Jornada 6 horas)

	Cantidad	Costo
Instalación del campo	96	4.800
Abono y aporque	232	11.600
Transplante y Recalce	64	3.200
Atomización	144	7.200
Amarre	432	21.600
Deshierbo	224	11.200
Cosecha	264	13.200
Total	1.456	¢72.800

C. COSTOS FIJOS

1) Interés s/inversión (12%) =	2.000
2) Renta de tierra =	1.000
3) Depreciación Equipo y Herramienta =	1.200
4) Depreciación vehículo =	1.875
5) Depósito pesticidas =	70
Total	¢6.195

EFICIENCIA ECONOMICA

(D) Ingreso Neto: ¢54.607  
 (ME) Margen Bruto: ¢60.802

Margen Bruto/Días Hombre: 41.76  
 Ingreso Neto/Días Hombre: 37.5

IN/CT, incluye interés: 0.39

\*\* 1¢ =  $\frac{51}{40}$

Cuadro A8-3 Peso fresco de frutos (kg/m<sup>2</sup>), de la biomasa económica de las 10 cosechas de chile. Prueba de Duncan P= 0.01 (La Montaña, CATIE, Turrialba; 4 set. a 25 nov. 1981).

SIEMBRA Epoca	Modalidad	Tipo de Chile	DENSIDAD DE SIEMBRA			HcSxT	HcS	H	MEDIA (T)
			D <sub>1</sub> 93.333 pl/ha	D <sub>2</sub> 41.666 pl/ha	D <sub>3</sub> 20.333 pl/ha				
Junio (H <sub>1</sub> )	Directo (S <sub>1</sub> )	Jalapeño (T <sub>1</sub> )	15.15 abcd	13.48 bode	9.85 de	12.83	14.14	15.67	13.32 Jalapeño
		Serrano (T <sub>2</sub> )	18.00 abc	16.98 abc	11.40 cde	15.46			
	Transplante (S <sub>2</sub> )	Jalapeño (T <sub>1</sub> )	18.78 ab	17.25 abc	12.13 bode	16.05	17.20		
		Serrano (T <sub>2</sub> )	22.02 a	17.75 abc	15.28 abcd	18.35			
Julio (H <sub>2</sub> )	Directo (S <sub>1</sub> )	Jalapeño (T <sub>1</sub> )	16.95 abc	13.40 bode	8.15 e	12.83	13.66	13.21	15.56 Serrano
		Serrano (T <sub>2</sub> )	20.63 ab	13.28 bode	9.57 de	14.49			
	Transplante (S <sub>2</sub> )	Jalapeño (T <sub>1</sub> )	16.23 abcd	11.40 cde	7.02 e	11.55	12.76		
		Serrano (T <sub>2</sub> )	17.88 abc	12.78 bode	11.23 cde	13.96			
MEDIA (D)			18.20	14.54	10.58				

$\bar{X} = 14.4$   
C.V. = 22 %

Cuadro Ab-4 Análisis beneficio-costo/ha del mayor rendimiento de chile obtenido en condiciones de La Montaña, CANTIE, Turrialba, Costa Rica; 1 abril a 25 nov. 1981.

VALOR DE LA PRODUCCION (VP)*					
Producto	Cantidad/ha	Precio Unit. (¢)	Total ¢**		
Chile verde	31.300 kg	7.50	234.750		
COSTOS VARIABLES/ha (C.V)					
A. Insumos/ha					
1. Pesticidas: (¢17.591)			2. Fertilizantes (¢26.385)		
Producto	Cantidad	Precio Unit (¢)	Producto	Cantidad	Precio Unit. (¢)
Tanarón	8.3 lit	100	10-30-10	261	5.5
Benlate	6.0 kg	500	10-30-10	435	5.5
Adherente	3.8 lit	35	10-30-10	174	5.5
Dithane	12.7 kg	88	Nitrato de Amonio	87	8.0
Dipterex	4.8 kg	100	Sulfato de Amonio	113	8.0
Sevin	0.7 kg	100	Subtotal		¢26.385
Azúcar	17.0 kg	10			
Subtotal		¢17.591	3. Semilla	(0.5kg)	667
			4. Insumos mercadeo		4.900
			5. Varicos		2.295
			6. Interés C/V (15% de ¢31.838)		1.592
					¢9.454
B. Mano de obra/ha contratada					
Jorn. & hr.	Cantidad	Costo	C. Costos Fijos		
Preparación de suelo	(17)	850	1. Interés/inversión (12%)		2.050
Transplante y recalce	(70)	3.500	Renta de Tierra		1.000
Atonización	(65)	3.250	Depreciación equipo y herramienta		1.200
Anarre	(121)	6.050	Depreciación vehículo		1.875
Deshierbo	(48)	2.400	Depósito pesticidas		70
Abono y aporque	(57)	2.850	TOTAL		6.195
Cosecha	(174)	8.700			
Subtotal	(552)	¢27.600			

152

**EFICIENCIA ECONOMICA**

Ingreso neto= ¢167.525  
 Ingreso bruto= 173.720  
 Margen bruto/días hombre 314

Ingreso neto/días hombre= 303 \* Jalapeño transplante en junio a (83,333 pl/ha)  
 Ingreso neto/costo total  
 (Incluye interés S/c.V.) 2.5

\*\* 1 ¢ =  $\frac{51}{40}$

ANEXO 9

Cuadro A9-1 Peso seco de tallos más peciolo de ayote (g/planta) en asocio con maíz y en monocultivo a seis diferentes estados de crecimiento, y resultados de la prueba de Duncan (5%)

Tratamientos <sup>1/</sup>	Fechas de muestreo (días)					
	25	46	67	88	109	130
A	0,22 ab <sup>2/</sup>	8,10	110,50 a	265,57 a	194,66	161,44
(M-30) A	0,29 a	4,99	29,62 b	86,96 b	185,74	101,94
(M-0) A	0,30 a	12,55	66,64 ab	98,33 b	149,49	99,82
(M-0) d A	0,16 b	6,11	58,53 ab	155,56 b	177,92	161,64
(M+30) A	0,25 ab	9,41	93,67 ab	253,46 a	207,97	116,12
Promedio general	0,24	8,23	71,79	171,98	183,16	128,19
C V (%)	27	58	56	26	52	40
F para tratamientos	*	ns	*	**	ns	ns

<sup>1/</sup> A = ayote; M = maíz; d = doblado del tallo de maíz a los 109 días de edad; - ó + = antes o después; 30 = días en relación a siembra del ayote; 0 = siembra simultánea.

<sup>2/</sup> Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente

ns = No significativo

\* = Significativo a nivel de 0,05 de probabilidad

\*\* = Significativo a nivel de 0,01 de probabilidad.

Cuadro A9-2 Peso seco de hojas de ayote (g/planta) en asocio con maíz y en monocultivo a seis diferentes estados de crecimiento, y resultados de la prueba de Duncan (5%).

Tratamientos <sup>1/</sup>	Fechas de muestreo (días)					
	25	46	67	88	109	130
A	0,79 ab <sup>2/</sup>	18,15	150,23 a	193,22 a	78,48	42,68
(M-30) A	0,77 ab	6,75	31,86 b	82,17 b	147,80	53,70
(M-0) A	1,01 a	23,41	74,90 ab	82,00 b	131,70	54,19
(M-0) dA	0,60 b	12,11	73,88 ab	99,03 ab	94,18	82,74
(M+30) A	0,82 ab	20,22	110,68 ab	181,60 ab	112,40	55,72
Promedio general	0,80	16,13	88,31	127,60	112,91	57,81
C V (%)	22	64	58	34	41	65
F para tratamientos	*	ns	*	*	ns	ns

<sup>1/</sup> A = ayote; M = maíz; d = doblado del tallo de maíz a los 109 días de edad; - ó + = antes o después; 30 = días en relación a siembra del ayote; 0 = siembra simultánea.

<sup>2/</sup> - Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente.

ns = No significativo

\* = Significativo a nivel de 0,05 de probabilidad.

Cuadro A9-3 Peso seco de botones florales de ayote (g/planta) en asocio con maíz y en monocultivo a cuatro diferentes estados de crecimiento, y resultados de la prueba de Duncan (5%)

Tratamientos <sup>1/</sup>	Fechas de muestreo (días)			
	67	88	109	130
A	4,13 a <sup>2/</sup>	13,07 a	2,38 ab	0,88
(M-30) A	0,05 b	2,05 c	4,09 a	1,21
(M-0) A	0,82 b	2,67 bc	3,26 ab	1,30
(M-0) dA	1,44 b	5,51 b	2,57 ab	0,71
(M+30) A	2,20 ab	9,60 a	1,83 b	0,75
Promedio general	1,73	6,58	2,83	0,97
C V (%)	76	32	39	64
F para tratamientos	**	**	*	ns

<sup>1/</sup> A = ayote; M = maíz; d = doblado del tallo de maíz a los 109 días de edad; - ó + = antes o después; 30 = días en relación a siembra del ayote; 0 = siembra simultánea

<sup>2/</sup> Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente

ns = No significativo

\* = Significativo a nivel de 0,05 de probabilidad

\*\* = Significativo a nivel de 0,01 de probabilidad.

Cuadro A9-4 Peso seco de frutos de ayote ( g/planta ) en asocio con maíz y en monocultivo a tres diferentes estados de crecimiento, y resultados de la prueba de Duncan (5%)

Tratamientos <u>1/</u>	Fechas de muestreo (días)		
	88	109	130
A	27,73 a <u>2/</u>	302,64	260,60 ab
(M-30) A	0,00 b	59,70	44,46 bc
(M-0) A	0,00 b	19,20	106,42 bc
(M-0) dA	0,00 b	66,65	364,60 a
(M+30) A	0,00 b	305,59	0,00 c
Promedio general	5,55	150,76	155,22
C V (%)	256	126	88
F para tratamientos	*	ns	*

1/ = A = ayote; M = maíz; d = doblado del tallo de maíz a los 109 días de edad;  
 - ó + = antes o después; 30 = días en relación a siembra de ayote; 0 = siembra simultánea

2/ = Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente

ns = No significativo

\* = significativo a nivel de 0,05 de probabilidad

Cuadro A9-5 Peso seco de la biomasa aérea total de ayote (g/planta) en asocio con maíz y en monocultivo, a seis diferentes estados de crecimiento, y resultados de la prueba de Duncan (5%)

Tratamientos <sup>1/</sup>	Fechas de muestreo (días)					
	25	46	67	88	109	130
A	1,00 ab <sup>2/</sup>	26,25	264,86 a	499,59 a	578,15	465,60 ab
(M-30) A	1,06 ab	11,74	61,52 b	171,18 b	397,32	201,31 b
(M-0) A	1,31 a	35,96	142,36 ab	183,00 b	303,66	261,74 b
(M-0) dA	0,76 b	18,22	133,85 ab	260,11 b	341,32	609,70 a
(M+30) A	1,07 ab	29,64	206,54 ab	444,65 a	627,79	172,60 b
Promedio general	1,04	24,36	161,83	311,71	449,65	342,19
C V (%)	21	62	56	28	71	53
F para tratamientos	*	ns	*	**	ns	*

<sup>1/</sup> A = ayote; M = maíz; d = doblado del tallo de maíz a los 109 días de edad; - ó + = antes o después 30 = días en relación a siembra del ayote; 0 = siembra simultánea

<sup>2/</sup> Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente

ns = No significativo

\* = Significativo a nivel de 0,05 de probabilidad

\*\* = Significativo a nivel de 0,01 de probabilidad

Cuadro A9-6 Número de botones florales masculinos (bfm) y femeninos (bff) por planta de ayote en asocio con maíz y en monocultivo a cuatro diferentes estados de crecimiento. Promedio de ocho plantas

Tratamientos <sup>1/</sup>	Fechas de muestreo (días)							
	67		88		109		130	
	bfm	bff	bfm	bff	bfm	bff	bfm	bff
A	41,4	0,6	54,2	3,2	13,9	1,8	3,0	0,8
(M-30) A	2,5	0,0	25,6	0,2	37,9	3,4	11,0	1,4
(M-0) A	15,9	0,1	25,5	0,6	28,2	1,5	8,2	0,9
(M-0) d A	20,9	0,5	34,5	0,5	24,4	2,0	9,6	0,9
(M+30) A	27,2	0,1	59,0	0,0	18,8	1,6	6,9	0,8

<sup>1/</sup> A = ayote; M = maíz; d = doblado del tallo de maíz a los 109 días de edad; - ó + = antes o después; 30 = días en relación a siembra del ayote; 0 = siembra simultánea.

Cuadro A9-7 Valores acumulados durante 17 conteos del número de flores masculinas (fm) y femeninas (ff) abiertas en 36 m<sup>2</sup> (área útil) de ayote en asocio con maíz y en monocultivo. Promedio de cuatro repeticiones

Tratamientos <sup>1/</sup>	Total de		Relación	
	fm y ff	fm	ff	fm:ff
A	408,5	399,2	9,2	43:1
(M-30) A	134,2	126,5	7,8	16:1
(M-0) A	155,0	149,2	5,8	26:1
(M-0) dA	149,0	144,5	4,5	32:1
(M+30) A	309,8	304,5	5,2	58:1

<sup>1/</sup> A = ayote; M = maíz; d = doblado del tallo de maíz a los 109 días de edad; - 6 + = antes o después; 30 = días en relación a siembra del ayote; 0 = siembra simultánea.

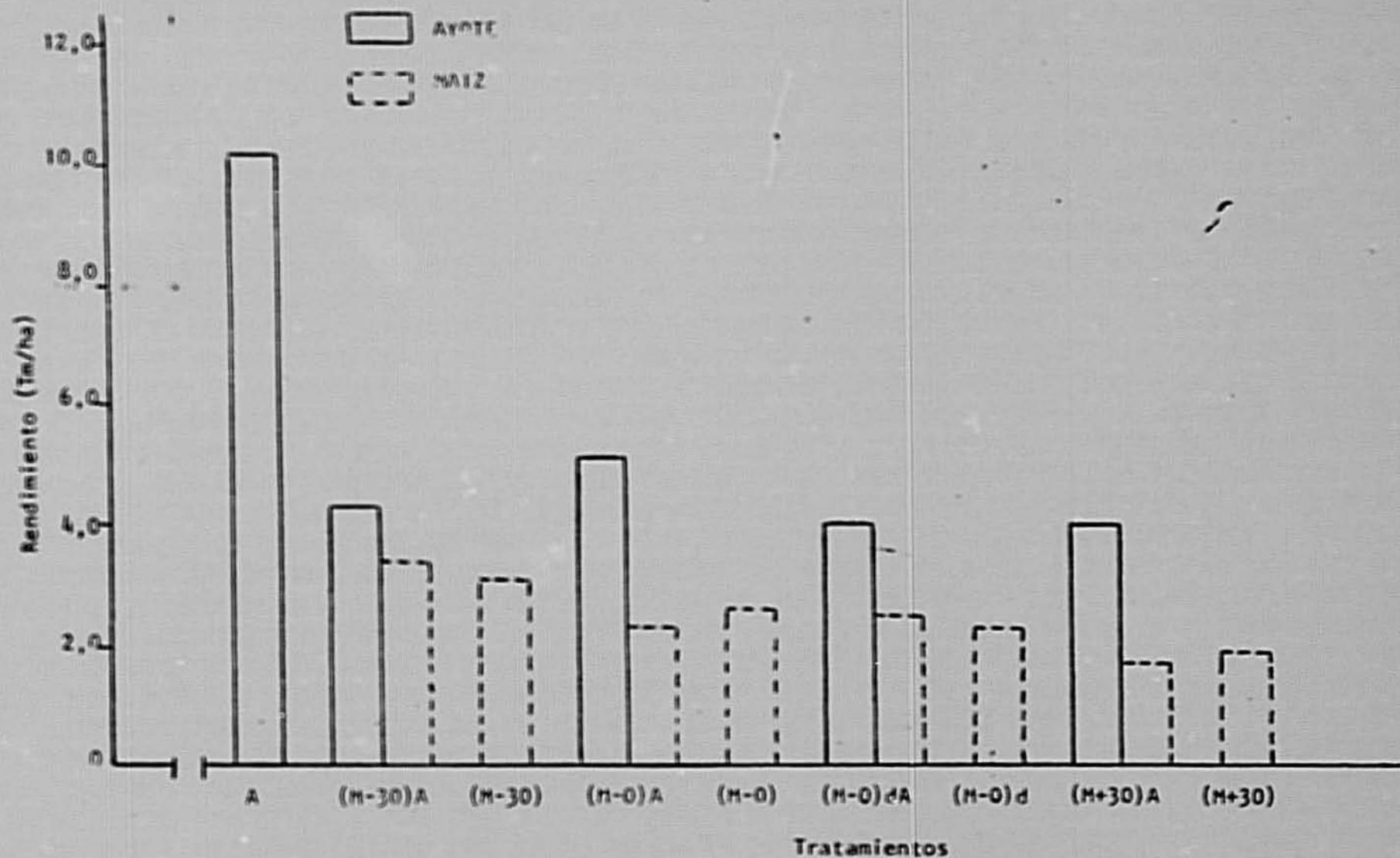


Fig 29-1 Rendimiento (Tm/ha) de los sistemas: Maíz, Ayote y Maíz + Ayote, para el cv "Tuxpeño PBC7" y la var. "local", respectivamente. (A = ayote; M = maíz; d = doblado del tallo de maíz a los 109 días de edad; - ó + = antes o después; 30 = días en relación a siembra del ayote, 0 = siembra simultánea).

## A N E X O 10

Cuadro A10-1 Kilogramos por hectárea de proteína de las leguminosas, proteína del maíz y proteína total<sup>1/</sup>

Tratamiento <sup>2/</sup>	Proteína de la leguminosa	Proteína del maíz	Proteína total
1. A	763 B	-----	763 BC
2. A+M	232 ED	412 BC	644 CD
3. C	113 FG	-----	113 H
4. C+M	61 G	400 BC	461 EF
5. Z	192 A	-----	192 A
6. Z+M	526 C	308 C	834 B
7. Za	309 D	-----	309 G
8. L	793 B	-----	793 B
9. L+M	175 EF	446 AB	622 D
10. V	446 C	-----	446 F
11. V+M	140 EFG	447 AB	587 DE
12. M	---	542 A	542 DEF

<sup>1/</sup> Las letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas al 1% de probabilidad.

<sup>2/</sup> A = Alado; C = Común; Z = Zarandaja; S = Sin soporte; L = Lima; V = Vigna; M = Maíz.

Cuadro A10-2 Kilogramos por hectárea de grano tierno comercial de cinco leguminosas en monocultivo y asociadas a maíz.

No. de Tratamiento	TRATAMIENTO	Rendimiento kg/ha <sup>1/</sup>
1.	Frijol alado en monocultivo	7 066 b
2.	Frijol alado más maíz	2 334 e
3.	Frijol común en monocultivo	1 449 f
4.	Frijol común más maíz	868 f
5.	Frijol zarandaja en monocultivo	9 336 a
6.	Frijol zarandaja más maíz	4 341 c
7.	Frijol zarandaja sin soporte	2 460 e
8.	Frijol lima en monocultivo	6 571 b
9.	Frijol lima más maíz	1 500 f
10.	Frijol vigna en monocultivo	3 403 d
11.	Frijol vigna más maíz	1 090 f

<sup>1/</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas al 1% de probabilidad.

Cuadro A10-3 Índice de área foliar de cinco leguminosas comestibles en monocultivo y asociadas a maíz, a cinco edades de plantas.

Tratamiento 1/	Muestreo				
	1	2	3	4	5
A	.075	.458	2.248	2.943	4.445
A+M	.073	.289	0.896	2.106	0.889
C	.049	.595	1.221	1.631	0.469
C+M	.050	.350	0.848	1.241	0.324
Z	.061	2.521	4.734	5.839	1.144
Z+M	.071	1.471	1.750	3.108	0.856
Zs	.048	1.165	1.241	3.100	0.705
L	.067	1.999	4.573	5.938	2.601
L+M	.066	0.971	2.643	1.802	1.669
V	.046	0.884	3.237	4.253	1.035
V+M	.046	0.585	2.077	2.710	0.768

1/ A = Frijol Alado; C = Frijol Común; Z = Frijol Zarandaja;  
s = Sin soporte; L = Frijol Lima, V = Frijol Vigna; M = Maíz.

## ANEXO 11

Costo Real de Crédito Agrícola para pequeños agricultores  
en dos áreas de Costa Rica

## Introducción

Pérez Zeledón y Pococí son dos cantones donde el Proyecto CATIE/ROCAP ha trabajado en Costa Rica desde 1975.

Una muestra de 71 agricultores, con menos de 50 ha de terreno cada uno, en Pérez Zeledón y 92 en Pococí dieron información sobre costo, uso, fuentes, destino y sus opiniones sobre crédito agrícola de operación. Este estudio, parte del Proyecto, se realizó durante enero de 1980 y como base para la tesis de maestría de la Ing. Margarita Meseguer de Costa Rica.

El Análisis de la información se hizo a tres niveles de definición y con atención al desglose del costo total o real del crédito en sus componentes: a) costo nominal (el que carga la fuente) y b) costo extra (el que incurre el agricultor durante su obtención, uso y pago).

El nivel de análisis más general relaciona el costo del crédito con la cantidad utilizada por los agricultores, con base en un modelo de demanda simple.

En un segundo nivel de análisis, se trató de evaluar la influencia de la disponibilidad de recursos, en las fincas, sobre esa demanda, mediante análisis tabular. El tercer nivel, más detallada, buscaba describir la relación entre el uso del crédito con un grupo más completo de descriptores de la finca, el agricultor y su familia, mediante análisis de regresión múltiple.

## Resultados

Las características de los agricultores entrevistados y sus fincas se resumen en los Cuadros 1, 2 y 3. Los agricultores tienden a tener una edad y experiencia agrícola avanzada. Un 40% de ellos posee fincas de 5 ha o menos y el uso de esa tierra es principalmente para pastos.

El crédito es utilizado por una mayor proporción de agricultores en Pérez Zeledón (Cuadro 4) donde también hay una mayor variedad de fuentes (Cuadros 5 y 6). Sin embargo, el monto total en ambos cantones es similar. El destino del crédito para cultivos es principalmente para cultivos perennes en Pérez Zeledón y para cultivos anuales en Pococí, demostrando la importancia relativa de estas dos actividades en cada cantón.

La fuente de crédito más importante para ambos cantones son los bancos (Cuadros 5, 6, 8 y 9) los cuales también proveen los créditos de plazo mayor (Cuadro 7).

Aunque los bancos son también los que ofrecen crédito a un interés nominal más bajo, en ambos cantones, son los que implican un mayor costo adicional para los agricultores. El costo total (real) promedio resultante del crédito ofrecido no es el más bajo entre las diversas fuentes.

La composición del costo del crédito, según el tamaño del mismo se resumen en los Cuadros 10 y 11 para ambos cantones.

Según la información provista, existe una relación significativa entre el monto de crédito utilizado por los agricultores ( $Y$ ) y su costo real, ( $X_1$ ), definida por la ecuación:

$$Y = -60442,57 + 1124338,10 X_9^{-1} \quad (r^2 = 0,83; p \leq 0,05)$$

$$(t = 4,39)$$

para Pérez Zeledón e:

$$Y = 44472,46 + 563283,36 X_9^{-1} \quad (r^2 = 0,46; p \leq 0,10)$$

para Pococí (T = 1,84)

Esta relación, que dibuja una curva de demanda, está influenciada principalmente por la relación entre el monto del crédito (Y) y el costo extra ( $X_{10}$ ) en que incurre el agricultor. Esta relación fue definida por la ecuación:

$$Y = 77,16 + 37653,16 e^{-0,897X_{10}} \quad (r^2 = 0,65; p \leq 0,10)$$

$$(t = 2,33) \quad (t = 1,06)$$

para Pérez Zeledón e:

$$Y = -3827,73 + 28824,18 e^{-1,844X_{10}} \quad (r^2 = 0,87; p \leq 0,05)$$

$$(t = 4,26) \quad (t = 1,37)$$

para Pococí.

En cuanto a la influencia de la disponibilidad de recursos en la finca sobre la demanda de crédito por el agricultor se observó que: a) en Pococí los agricultores con fincas de mayor tamaño (más disponibilidad de tierra) son los que utilizan los créditos de mayor monto; b) en Pérez Zeledón sin embargo, los créditos de mayor monto están asociados con agricultores que disponen simultáneamente de más capital y mano de obra en la muestra.

En el nivel de análisis más detallado se observó que:

En Pérez Zeledón las variables relacionadas en forma significativa y positiva con el monto del crédito fueron: años de experiencia del agri-

cultor en utilizar crédito, nivel de inversión en la finca y uso de rastras o arados. El monto promedio de crédito fue mayor para aquellos agricultores que presentaron nivel de inversión, experiencia en créditos y uso de rastras o arados superiores al promedio de la muestra en forma simultánea.

En Pococí, las variables relacionadas en forma positiva y significativa con el monto del crédito fueron: años de experiencia del agricultor en utilizar crédito y uso de semilla mejorada. El monto promedio de crédito fue mayor para aquellos agricultores con una experiencia en el uso de créditos mayor que el promedio.

Cuadro 1. Características generales de una muestra de pequeños agricultores en Pérez Zeledón y en Pococí, Costa Rica, 1981.

Características	Pérez Zeledón Promedio (n=71)	Pococí Promedio (n=72)
Edad, años	52	52
Experiencia en agricultura, años	34,0	33,6
Nivel de escolaridad	2,5	2,8
Años de experiencia con créditos	11 (n=55)	7,1 (n=33)
Tamaño de la finca (ha)	9,4	13,4
Mano de obra familiar disponible hombre año <sup>-1</sup>	1,8	1,7

Cuadro 2. Distribución por estratos de los agricultores incluidos en un estudio sobre crédito agrícola en dos áreas de Costa Rica, 1980.

Estrato (ha)	PEREZ ZELEDON No. de agri- cultores	Total de fincas (%)	POCOCI No. de agri- cultores	Total de fincas (%)
0-5	30	42,3	29	40,3
5-50 <sup>o</sup>	41	57,7	43	59,7
TOTAL	71	100	72	100

Cuadro 3. Uso de la tierra según actividad productiva incluida en una muestra de fincas participantes en un estudio sobre crédito agrícola en dos áreas de Costa Rica, 1980.

	P E R E Z Z E L E D O N		P O C O C I	
	Area (ha)	% del área total	Area (ha)	% del área total
Cultivos Anuales	116,1	15,9	178,1	25,6
Cultivos Perennes	148,0	20,3	59,5	8,5
Pastos	327,2	44,8	353,8	50,8
Bosques	86,6	11,9	96,1	13,8
Dado en mediería	1,2	0,2	-	-
Dado en alquiler	38,5	5,3	2,0	0,3
Otro uso	12,1	1,7	7,0	1,0
Total	729,7	100,0	696,5	100,0

Cuadro 4. Uso de crédito agrícola en los cantones de Pérez Zeledón y Pococí, Costa Rica.

	P E R E Z Z E L E D O N		P O C O C I	
	Número de observaciones	Porcentaje del total	Número de observaciones	Porcentaje del total
Utilizan crédito	55	77,5	33	45,8
No utilizan crédito	16	22,5	39	54,2
TOTAL	71	100,0	72	100,0

Cuadro 5. Distribución y montos por fuente de crédito obtenido por pequeños agricultores en el Cantón de Pococí, Costa Rica, 1980.

	Monto total de los créditos	% del monto total	Número de observaciones	Monto promedio por crédito
Bancos	472630	98,0	30	15754,3
Prestamistas	5780	1,2	3	1926,7
Total	478410	100,0	33	

Cuadro 6. Distribución y montos por fuente de crédito obtenido por pequeños agricultores en el Cantón de Pérez Zeledón, Costa Rica, 1980.

	Montos total <sup>1/</sup> de los créditos (colones) <sup>2/</sup>	% del monto total	Número de observaciones	Monto promedio por crédito (colones)
Bancos	284300	59,4	22	12922,7
Prestamistas	20800	4,3	10	2080,0
Amigos y parientes	15700	3,2	5	3140,0
Cooperativas	15000	3,1	1	15000,0
Beneficios de café	143150	29,9	17	8420,5
Total	478950	100,0	55	

<sup>1/</sup> Con base en el número de agricultores que utilizan crédito.

<sup>2/</sup> 1 US\$ = 8.54 colones, 1980.

Cuadro 7. Distribución porcentual del número de créditos por plazo y fuentes según información de pequeños agricultores en Nires Teledón y Pococi, Costa Rica, 1960.

Período del préstamo (meses)	PEREZ ZELENKI										POCOCI			
	Bancos		Prestamistas		Amigos y Parientes		Cooperat.		B. de café		Bancos		Prestamistas	
	No. agric.	%	No. agric.	%	No. agric.	%	No. agric.	%	No. agric.	%	No. agric.	%	No. agric.	%
menos de 3 meses	-	-	3	30	1	20	-	-	1	5,9	-	-	1	33,3
de 3 a 6 meses	5	22,7	1	10	2	40	-	-	2	11,0	2	6,7	-	-
de 6 a 9 meses	3	13,6	-	-	-	-	-	-	3	17,6	1	3,3	-	-
de 9 a 12 meses	4	18,2	4	40	-	-	1	100	11	61,7	-	-	1	33,3
más de 12 meses	10	45,5	2	20	2	40	-	-	-	-	17,0	90,0	1	33,3
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

**MISSING PAGE**  
**NO. \_\_\_\_\_**

CUADRO 8. Componentes del costo del crédito <sup>1/</sup> por fuente según información de pequeños agricultores que lo utilizan en Pérez Zeledón, Costa Rica, 1980.

	% del número total de préstamos	Tasa nominal (estipulada) (% anual)	Comisión o regalo (% anual)	Costo de viajes (% anual)	Costo de oportunidad mano de obra (% anual)	Tasa real (% anual)
Bancos	40,0	9,5	0,1	2,5	2,6	14,7
Prestamistas	18,0	25,1	-	-	0,1	25,2
Amigos y Parientes	9,0	10,8	-	-	0,6	11,4
Cooperativas	1,8	17,0	-	0,9	0,6	18,5
Beneficios de café	31,0	14,4	-	3,0	0,3	17,7

<sup>1/</sup> Promedio ponderado

CUADRO 9. Componentes del costo del crédito <sup>1/</sup> por fuente según información de pequeños agricultores que lo utilizan en Pococí, Costa Rica, 1980

	% del número total de préstamos	Tasa nominal (estipulada) (% anual)	Comisión o regalo (% anual)	Costo de viajes (% anual)	Costo de oportunidad mano de obra (% anual)	Tasa real (% anual)
Bancos	91	8,0	0,10	5,4	4,7	18,2
Prestamistas	9	12,0	-	0,5	3,5	16,0

<sup>1/</sup> Promedio ponderado

CUADRO 10. Comportamiento del monto del crédito, en función de los costos del crédito (nominal, real y extra) según datos proporcionados por pequeños agricultores del Cantón Pérez Zeledón, Costa Rica, 1980.

Clases (monto en colones <sup>1/</sup> )	Punto medio (en colones)	No de agric	Costo nominal (% anual)	D.E.	Costo extra (% anual)	Desv. Estand.	Costo real (% anual)	Desv. Estand.
De 0 a 3000	1500	25	14,6	12,9	5,7	8,6	20,3	13,1
De 3001 a 5000	4000	10	15,4	9,7	1,1	1,1	16,5	9,8
De 5001 a 10.000	7500	7	14,0	7,7	1,6	1,8	15,6	6,5
De 1001 a 20.000	15000	6	12,4	4,9	1,3	1,8	13,7	4,5
De 20001 a 30.000	25000	2	13,0	7,0	0,15	0,1	13,1	7,0
De 30001 a 50000	40000	5	11,8	4,5	0,43	0,5	12,2	4,8

<sup>1/</sup> 1 US\$= 8,54 colones.

Cuadro 11. Comportamiento del monto del crédito, en función de los costos del crédito (nominal, real y extra). Según datos proporcionados por pequeños agricultores del Cantón Pococí, Costa Rica, 1960.

Clases (monto promedio en colones C.R.) <sup>1/</sup>	Punto medio (en colones)	No. de agric.	Costo nominal		Costo extra		Costo real	
			Promedio (% anual)	Desviación estandar	Promedio (% anual)	Desviación estandar	Promedio (% anual)	Desviación estandar
De 0 a ₡3000	1500	8	9,2	11,4	2,7	6,1	11,9	10,3
De ₡1001 a ₡5000	4000	4	7,8	2,0	1,3	1,7	9,0	2,9
De ₡5001 a ₡10000	7500	10	8,0	3,7	3,8	7,1	11,8	8,0
De ₡10001 a ₡20000	15000	8	8,0	0	0,6	0,6	8,6	0,6
De ₡20001 a ₡30000	25000	1	8,0	-	0	-	8,0	-
De ₡30001 a ₡50000	40000	2	8,5	0,7	0	-	8,5	0,7

<sup>1/</sup> 1 US\$ = 8.54 colones

## ANEXO 12

Evaluación económica y factibilidad de opciones tecnológicas  
para producir granos básicos en fincas pequeñas de Samulalí,

Nicaragua

### Introducción

El objetivo de este trabajo fue identificar y evaluar una metodología basada en análisis de información, para seleccionar entre alternativas técnicas de producción de granos, promisorias a nivel experimental, evaluando su congruencia y posible impacto en las fincas del área para las cuales fueron desarrolladas. Esta selección-evaluación podría constituir una primera forma de "validación".

El trabajo se realizó en Samulalí de Matagalpa en Nicaragua, donde recientemente el convenio MIDA/CATIE había desarrollado ocho alternativas experimentales para la producción de maíz, frijol y sorgo. Dos de estas alternativas fueron seleccionadas, utilizando los datos experimentales, con base en su eficiencia en el uso individual o combinado de mano de obra, tierra y capital además de la generación de ingreso y requisitos mínimos de recursos. Las fincas; su estructura de recursos, sus sistemas de producción de cultivo y coeficientes técnicos fueron caracterizados mediante una encuesta a 40 agricultores realizada entre junio y agosto de 1980. También se entrevistó personal de diversas instituciones del agro. Tres formas de seleccionar la unidad o finca de análisis fueron empleadas. Posteriormente la posibilidad de introducir y el impacto de las opciones tecnológicas en la finca de análisis fueron evaluadas mediante modelos de programación lineal.

## Resultados

### Características de las Fincas

El 90 por ciento de las fincas entrevistadas fluctuó en tamaño entre 1,3 y 10,8 ha con un promedio de 5,5 ha y conteniendo el 75.1 por ciento de la tierra encuestada. La distribución de la tierra entre los agricultores entrevistados es relativamente buena (Índice Gini de 0,351). La tierra en las fincas se dedica a granos básicos en un 37,9 por ciento, 22.7 por ciento a producción pecuaria y 16.7 por ciento a café y frutales. Esta estructura refleja muy bien la especialización del área de Samulalf.

En promedio, los agricultores entrevistados estiman que pueden expandir en 2,52 ha por finca el área dedicada a granos básicos cuyo promedio presente es de 2.1 ha por finca. Ello indica que con incentivos y apoyo adecuado el área en granos básicos se puede duplicar con tierra propia o alquilada.

En promedio también las fincas utilizan 277 días hombre por finca en granos básicos al año. El 70.8 por ciento de esta es familiar. El perfil de uso de mano de obra en esta producción (Fig. 1) muestra gran intensidad en junio y setiembre que muestra los momentos críticos en relación a la disponibilidad de este recurso. Los agricultores estiman que podrían incrementar el uso de mano de obra dedicada a granos básicos en un 64.6 por ciento por ha y año. El 79.3 por ciento de esta sería familiar. Si existe la motivación ellos disminuirían otras actividades agrícolas en la finca, que incluye aquellas en café y fuera de la finca asociada también con cortas de café en la zona de Matagalpa entre noviembre y enero.

En cuanto a dinero de operación para granos básicos, la encuesta muestra una inversión promedio de US\$467 en la siembra de "primera" y US\$171 en la siembra de "segunda". Las mayores erogaciones corresponden a las siembras (US\$179), deshierbas (US\$97) y cosecha (US\$175) de esos cultivos. Los agricultores estiman que podrían aportar hasta US\$534 adicionales en promedio por finca al año y distribuidos en US\$210 para cosecha, US\$97 para siembra y US\$54 en deshierbas. Esto muestra como períodos críticos los períodos de siembra y deshierba que también lo son para mano de obra. En su mayor parte este dinero adicional sería de fuentes propias. En el cuadro general de uso de insumos (Cuadro 1) comprados los más generalizados son fertilizantes y semilla de maíz mejorado.

La encuesta muestra alguna holgura en los diferentes recursos, poniendo de manifiesto la falta de motivación para que agricultores aumenten la producción de granos básicos. Aunque del análisis es claro que mano de obra y capital para operación aparecen como más limitantes, en la situación presente, los agricultores identifican la falta de tierra como limitante.

#### Características del Agricultor

Algunas de las principales características del agricultor y su familia se presentan en el Cuadro 2. El autobasto familiar es un objetivo importante aunque más del 60% de la producción de la finca se vende.

#### Sistemas de Producción de Granos Básicos

Los principales sistemas de producción de grano se basan en maíz, frijol y sorgo. Diversas características de ellos en la muestra se presentan en los Cuadros 3, 4, 5 y 6.

### Relaciones Técnico Productivo de

#### Granos en las Fincas

El valor de la producción en granos básicos por finca crece significativamente ( $p= 0.01$ ) con la escala de producción en ha, pero depende, también de la intensidad en el uso de mano de obra y su complementación con elementos de capital, en especial fertilizantes. La productividad de la tierra aumenta en forma constante con el aumento en el capital complementario para la mano de obra y en forma decreciente con la intensificación en el uso de esa mano de obra. La productividad del capital también crece, y a tasa creciente, así como crece en complemento de la mano de obra utilizada en granos básicos.

La productividad de la mano de obra también aumenta, pero en forma constante, así como se intensifica su utilización por ha en granos básicos. El retorno sobre la inversión en diversos insumos refleja la complementariedad entre ellos y los otros recursos asignados a la producción de granos. La interacción positiva entre fertilizantes y pesticidas también aparece en forma clara ( $p= 0.01$ ).

Todo lo anterior se deduce de los modelos cuantitativos presentados en los cuadros 7, 8, 9 y 10.

### Evaluación y Selección de las Alternativas

#### Tecnológicas Experimentales

Las alternativas evaluadas incluyen cinco de manejo para mejorar el sistema Maíz-Frijol y tres para el sistema Frijol-Frijol. Estas se pre-

sentan en el Cuadro 11. Resumen de las evaluaciones se dan en las Figuras 2, 3, 4 y 5 y Cuadro 12.

Para el sistema Maíz-Frijol R, la alternativa que modifica el arreglo espacial tradicional e incluye fertilización nitrogenada al frijol (Bb en las figuras y cuadros) es la más eficiente en el uso de los recursos. Esta alternativa provee además un mayor ingreso neto y una mayor probabilidad de alcanzar al menos US\$550 de ingreso neto  $\text{ha}^{-1}$  año ( $p= 0.927$ ), sin riesgo de pérdidas. Esta alternativa no es significativamente más exigente en mano de obra e insumos, que el sistema tradicional.

Para el sistema Frijol-Frijol, la alternativa más eficiente fue: franjas alternas de sorgo y frijol seguido (en segunda) por el rebrote de las franjas de sorgo y una segunda siembra de Frijol entre ellas. Sus bondades son similares a la alternativa mejor para Maíz-Frijol R; aunque es más exigente en recursos, estos están dentro de las posibilidades del agricultor. Estas dos fueron las alternativas seleccionadas.

#### Métodos y Selección de la Finca de Análisis

Tres métodos fueron empleados para seleccionar la unidad o finca de análisis, que representaría las fincas del área para que mediante programación lineal se evaluara en ellas las posibilidades de entrada e impacto de las alternativas experimentales seleccionadas.

En cada método se seleccionaron algunas variables descriptivas de las fincas. Con base en ellas se obtuvo: a) una "finca promedio" en que cada

una de las variables descriptivas tiene el valor promedio de la muestra, es un método tradicional y produce una finca "artificial", b) "finca de las desviaciones porcentuales mínimas", este método utilizado por Collinson busca la finca, dentro de la muestra, que presenta el promedio más bajo de desviación porcentual de todas las variables descriptivas respecto a sus respectivas medias muestrales, c) "método de frecuencia", este método fue desarrollado en el estudio y consistió en: /

1) Construir un histograma de distribución de las fincas sobre cada una de las variables descriptivas, 2) eliminar los valores atípicos ("colas") para cada variable, identificando las fincas que presentas esos valores que así eran eliminados de la muestra, 3) selección al azar de 10 fincas entre aquellas que no fueron eliminadas por atipicidad bajo ninguna de las variables descriptivas.

En los métodos a y b se obtiene solo una finca limitando cualquier inferencia estadística. En el método desarrollado se puede repetir el ejercicio 10 veces lo que permite cierta inferencia estadísticas aunque el proceso es más largo y caro en términos de procesamiento de datos.

La evaluación de los métodos favoreció al "método de frecuencia" cuando hay medios, y al "método de la desviación porcentual promedio mínima", en caso de limitaciones. El menos adecuado es el de la finca promedio.

#### Posibilidades de Entrada e Impacto de las

#### Alternativas Técnicas en las Fincas de Samulalf

Basado en los resultados utilizando la unidad de análisis definida

por el método de frecuencia, se determinó que no hay posibilidades para mejorar significativamente el ingreso neto familiar de las fincas mediante un reajuste en la asignación de recursos presente entre las actividades de producción de granos básicos. Esto indica que los agricultores ya están utilizando eficientemente esos recursos dada las restricciones existentes. La posibilidad de aumento en ingreso neto si existe cuando se da la opción de incorporar las alternativas preseleccionadas.

Según el análisis, la introducción de las alternativas en la estructura productiva de la finca permite una mayor generación de ingreso neto familiar y una mejor distribución de los recursos productivos. Entre las dos alternativas preseleccionadas, el sistema modificado maíz-frijol con fertilización nitrogenada al frijol es el más factible de introducir en la unidad de producción manejada por los agricultores de Samulalf. La factibilidad de este sistema aumenta cuando se consideran los recursos adicionales que los agricultores creen pueden disponer durante los períodos críticos de manejo de los cultivos.

La introducción de la alternativa Maíz- Frijol R mejorada, implicaría un incremento de US\$102, 3 por finca y año en ingreso neto familiar, bajo la situación de recursos presentes. Para todo Samulalf esto sería una adición de US\$10.790 netos proveniente de granos básicos. Si los agricultores son motivados a utilizar los recursos adicionales que aseguran hay disponibles para granos básicos el aumento en el ingreso neto familiar sería de US\$932,7 por finca y US\$68.955 para todo Samulalf. Proyectando conservadoramente a toda el área de influencia de Samulalf, el ingreso adicional podría llegar a US\$736.398 por año (precios de 1981 en Nicaragua).

Cuadro 1. Inversión promedio en insumos agrícolas para la producción de granos básicos de 40 fincas de Samalá, Matagalpa, Nicaragua 1980.

INSUMO	Inversión (US\$)		Proporción de agricultores que utilizan el insumo*
	Promedio	Desviación Estándar	
<u>Semilla</u>			
Maíz mejorado	15,4	11,8	0,625
Maíz criollo	5,6	4,1	0,775
Frijol mejorado	49,2	23,1	0,100
Frijol criollo	61,0	39,9	1,000
Sorgo mejorado	7,5	3,0	0,100
Sorgo criollo	1,2	1,1	0,050
Arroz criollo	1,7	0,6	0,075
<u>Fertilizantes</u>			
Urea	53,4	34,1	0,950
Compuesto	51,8	46,4	0,950
<u>Insecticidas</u>			
	3,6	2,6	0,425
<u>Herbicidas</u>			
	24,5	34,2	0,250
TOTAL/finca (US\$)	195,0	130,2	

- \* El resto de los agricultores utilizan la semilla alternativa o no produce el cultivo.

Cuadro 2. Algunas características del agricultor y su familia en 40 fincas de Samulalí, Matagalpa, Nicaragua, 1980.

Aspecto	Promedio	Desviación Estándar	Agricultores que informan %
Edad (años)	46,3	10,6	100,0
Educación (años escuela)	1,6	1,1	100,0
Miembros en la familia	6,4	2,9	100,0
Hijos mayores de 12 años	3,4	1,7	65,0
Asignación expectativa de salario diario (US\$)	4,1	1,6	87,5
Consumo anual de granos en kg por familia:			
Maíz	1.744,7	932,9	97,5
Frijol	445,9	343,1	97,5
Sorgo	473,5	339,4	15,0
Arroz	63,5	26,2	5,0
Producción anual esperada en kg por finca:			
Maíz	4.406,4	2.350,7	100,0
Frijol	1.598,9	1.198,1	100,0
Sorgo	2.166,5	1.790,3	15,0
Arroz	378,8	208,2	7,5
Producción destinada a la venta en kg por finca:			
Maíz	2.661,7		100,0
Frijol	1.153,0		100,0
Sorgo	1.693,0		15,0
Arroz	315,3		7,5
Ingreso Neto Familiar proveniente de granos básicos por finca (US\$)	1.235,0	742,0	100,0
Ingreso Neto proveniente de granos básicos por finca (US\$)	846,8	693,2	100,0

NOTA: 16 de los 40 agricultores dicen pertenecer a alguna cooperativa.

Cuadro 4. Estructura agroecológica, distribución, rendimiento e ingresos familiares de la producción de granos básicos practicados en 40 fincas de Samalalí, Matagalpa, Nicaragua, 1990.

Nº	Sistema de Cultivo*	Prop. Agric.	Proporción del área total en granos básicos por tipo de pendiente (%) del terreno						Rendimiento** kg ha <sup>-1</sup> año	Ingreso por ha		
			Total	0-5	5-20		20-40	> 40		ME	Bruto US\$	Neto Familiar US\$
1	Maíz - Frijol R	77,5	41,9	0,0	17,5	16,0	6,9	1,5	2708 (M) 722 (F)	957	677	
2	Frijol - Frijol	37,5	13,1	0,0	5,9	5,1	2,1	0,0	2024 (F)	1.180	927	
3	F Maíz + F Frijol - Frijol R	37,5	7,7	0,4	1,5	2,2	2,7	0,8	1476 (M) 1394 (F)	1.105	844	
4	Maíz -	55,0	16,8	0,0	13,5	4,6	7,8	0,8	2819 (M)	558	358	
5	Frijol - Sorgo	7,5	2,8	0,0	2,0	0,0	0,8	0,0	1221 (F) 3592 (S)	1.305	977	
	(F Maíz + F Frijol) -	5,0	1,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	1226 (M) 1335 (F)	658	510	
	Frijol	5,0	0,8	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	621 (F)	511	864	
	Aroz	5,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1401 (Aa)	739	501	
	Sorgo - Sorgo	2,5	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	4387 (S)	724	624	
10	(Maíz + Frijol) - Frijol	2,5	0,6	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	161 (M) 1516 (F)	916	720	
11	(Maíz + Frijol) - (Frijol - Sorgo)	2,5	0,6	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	215 (M) 1721 (F)	1.124	990	
12	Maíz - Millón	2,5	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2839 (M) 1548 (Mi)	818	695	
13	(Maíz + Millón)	2,5	2,1	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	1161 (H) 1161 (Mi)	421	382	
14	Maíz - Maíz R	2,5	0,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	3871 (M)	766	511	
15	(Maíz + Aroz)	2,5	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	323 (M) 1484 (Aa)	784	777	

(\*) (v) Cultivos que se practican simultáneamente en el terreno al mismo tiempo; (-) indica que el segundo cultivo se practica poco antes de cosechar el anterior.

(\*\*) Pendiente (%) según informe de los agricultores; M es maíz (*Zea mays* L), F es frijol (*Phaseolus vulgaris* L), A es arroz (*Oryza sativa* L), S es sorgo (*Sorghum vulgare*) y MI es millón (*Sorghum sp.*).

Cuadro 4. Coeficientes técnicos promedio en el manejo cronológico del sistema maíz de primera seguido de frijol en relevo y practicado por los agricultores de Samulalí, Matagalpa, Nicaragua 1980.

Mes / Cultivo	Etapa de Manejo	Jornales Desv.		Insumos o complemento	
		ha <sup>-1</sup> **	Est.	Tipo	Costo ha <sup>-1</sup> US\$
<u>MAÍZ</u>					
Marzo-Abril	Limpia o chapoda	6	5,2	Machete	
Abril	Barrida	2	1,7	Horquilla	
Mayo	Roturación del suelo	5	1,2	Arado	30,0
	Surcado	3	2,1	Arado	30,0
Junio	Fertilización 1a.	2	1,4	Mezcla	26,1
	Siembra	2	1,8	Semilla	20,0
	Deshierba	16	8,4	Machete	
	Fertilización 2a.	3	1,4	Urea	20,0
Julio	Aporque	5	4,0	Arado	30,0
	Limpia 2a.	9	5,1	Machete	
Octubre	Tapizca	8	5,6		
	Acarreo	6	6,9		
En-Feb-Mar	Destuzado	10	8,7		
	Desgrane	20	15,3		
<u>FRIJOL</u>					
Ag.- Set.	Limpia superficial	14	6,5	Machete	
	Siembra espeque	16	4,3	Semilla	35,0
	Defoliación-Maíz	6	1,9	Machete	
Octubre	Desmatonz	4	3,8	Machete	
Nov.- Dic.	Arranque	11	8,5		
Diciembre	Recogida.	4	0,5		
	Aporreo	8	4,4		
	Acarreo	2	0,8		
Total ha <sup>-1</sup>		164		202,0	

(\*) Promedio de 31 agricultores que proveen datos sobre este sistema.

(\*\*) JORNAL es el trabajo de un hombre durante 8 horas.

Cuadro 5. Coeficientes técnicos promedio\* en el manejo cronológico del sistema Maíz asociado en franjas con frijol en primera seguido de frijol en relevo y practicedo por los agricultores de Samalalí, Matagalpa, Nicaragua 1980.

Mes	Cultivo	E tapa de Manejo	Jornal s ha <sup>-1</sup> **	Desv. Est.	Insumos o implemento	
					Tipo	Co. ha <sup>-1</sup>
(Maíz-Frijol)						
Ab - May		Limpia o chapoda	9	5,3	Machete	
		Barrida	2	1,5	Herruilla	
May - Jun		Surcado	4	2,4	Arado	30
		Fertilización-Maíz	2	1,5	Mezcla	16
		Siembra	5	2,5	Semilla	35
Junio		Deshierba	19	5,3	Machete	
Junio-Julio		Fertilización-Maíz	2	0,7	Urea	9
Agosto		Arranque de frijol	9	5,9		
		Recogida	2	1,8		
		Aporreo	5	4,1	Tapezco	
		Acarreo de frijol	1	0,9		
Oct - Nov.		Tapizca	6	3,9		
		Acarreo-Maíz	5	4,6		
Entre-Marzo		Desmenuado	8	5,9		
		Desgrane de maíz	13	5,0		
Frijol						
Ag - Set		Limpia superficial	16	5,4	Machete	
		Siembra espeque	15	6,4	Semilla	32
Septiembre		Limpia	12	7,2	Machete	
Nov-Dic		Arranque	7	2,9		
Diciembre		Recogida	2	0,4		
		Aporreo	5	4,1		
		Acarreo	1	0,9		
Total ha <sup>-1</sup>			150			122

(\*) Promedio de 15 agricultores que proveen datos sobre este sistema.

(\*\*) JORNAL es el trabajo de un hombre durante 8 horas.

Cuadro 6. Coeficientes técnicos promedio\* en el manejo cronológico del sistema frijol de primera seguido de frijol de segunda y practicado por los agricultores de Samulalí, Matagalpa, Nicaragua 1980.

Mes	Cultivo	Etapa de Manejo	Jornales ha <sup>-1**</sup>	Desv. Est.	Insumos o implemento Tipo	Costo ha <sup>-1</sup> US\$
Frijol 1						
Marzo-Abril		Limpia o chapoda	10	5,9	Machete	
Abril-Mayo		Barrida	5	3,2	Horquilla	
Mayo		Roturación del suelo	5	2,3	Arado	30
Mayo-Junio		Surcado	3	1,0	Arado	30
		Siembra	4	2,0	Semilla	33
Junio-Julio		Deshierba	16	7,4	Azadón	
Agosto		Arranque	10	4,8		
		Recogida	4	2,4		
Ag - Set		Aporreo	7	2,0		
		Acarreo	2	1,2		
Frijol 2						
Setiembre		Limpia o chapoda	4	3,9	Machete	
		Surcado	3	0,9	Arado	30
		Siembra	4	1,1	Semilla	36
Set. - Oct		Deshierba	11	6,7	Azadón	
Nov - Dic		Arranque	10	4,9		
		Recogida	5	2,4		
		Aporreo	8	2,5		
		Acarreo	2	1,2		
Total ha <sup>-1</sup>			114			159

(\*) Promedio de 15 agricultores que proveen datos sobre este sistema.

(\*\*) JORNAL es el trabajo de un hombre durante 8 horas.

**Cuadro 7. Valor de la producción y de recursos empleados por año en granos básicos por 40 agricultores de Samulali, Matagalpa, Nicaragua. 1980.**

	Total encuesta	Promedio finca	Desviación estándar	Rango	Promedio ha-1	Desviación estándar	Rango
Valor de la producción(Y), US\$	74.938	1 873,5	1.082,3	619-5.107	893,0	244,8	378-1.459
Capital (K), US\$	7.800	195,0	130,2	24-625	90,3	29,6	27-157
Fertilizantes (F), US\$	4.188	104,7	75,1	30-352	49,9	21,3	8,4-89.3
Pesticidas (P), US\$	308	7,7	20,8	1-126	3,7	6,8	0,36-30,0
Semilla (S), US\$	3.304	82,6	52,3	24-248	39,3	16,8	19-111
Mano de obra utilizada (L), jornales de 8 horas	11.080	277,0	116,6	115-620	131,9	48,6	77-306
Tierra en granos básicos( $T_1$ ), ha <sup>84</sup>		2,1	1,1	0,7-4,6			
Tamaño de la finca ( $T_2$ ), ha	220.4	5,5	3,8	1,3-16,7			

**Cuadro 8.** Relaciones cuantitativas entre el valor de la producción en granos básicos por finca-año y diferentes índices descriptivos de las fincas basados en los recursos asignados a granos básicos por 40 agricultores.

No. modelo	US\$, valor de la producción en granos básicos ( $Y_i$ )	Intercepción	Variables explicatorias y coeficientes de regresión				$R^2$	$F_c$	GL
1	$Y_1$	-2024,08	939,06T	7,81L/ $T_1$	1187,59K/L				
			(10,31)**	(3,875)**	(3,396)**	.805	55,4	36	
2	$Y_2$	218,47	9,10F	2,6L					
			(7,48)**	(2,297)*		.908	101,3	18	
3	$Y_3$	-556,26	3,12L	237,46 $T_1$	8,24S	8,07F/ $T_1$			
			(3,00)**	(2,022)**	(3,696)**	(2,3)*	.873	66,3	33
4	$Y_4$	-1044,13	862,55 $T_1$	28,82S/ $T_1$					
			(11,71)**	(4,795)**		.809	79,6	35	

a/  $T_1$  = ha de tierra en granos básicos, L = jornales utilizados, K = dinero para operación o gastos en insumos (US\$); F = valor de fertilizantes (US\$), S = valor de semillas (US\$). Números en paréntesis son valores de "t" para coeficientes de regresión. \* y \*\* indican significación estadística al 5 y 1 por ciento respectivamente;  $R^2$  = coeficiente de determinación (%).

Cuadro 9. Relaciones cuantitativas entre el valor de la producción por unidad de tierra, mano de obra y capital al año y diferentes índices descriptivos de las fincas según los recursos asignados a granos básicos.

No. Modelo	US\$, valor de la producción por unidad de factor ( $Y_1/\text{factor}$ )	Intercepción	Variables explicatorias y coeficientes de regresión			$R^2$	Fc	GL
5	$Y_5 T_1$	-1039,10	570,92K/L (5,23)**	16,46L/T <sub>1</sub> (5,58)**	-0,036(L/T <sub>1</sub> ) <sup>2</sup> (-4,395)**	599	20,92	36
6	$Y_6/K$	21,03	27,426K/L (-4,455)**	11,812(K/L) <sup>2</sup> (2,982)**		471	17,98	37
7	$Y_7/L$	3,384	3,361K/L (1,086)ns	0,014L/T <sub>1</sub> (0,623)ns	0,674(K/L) <sup>2</sup> (0,339)ns	608	17,98	35

a/ T<sub>1</sub> = ha de tierra en granos básicos, L = jornales utilizados, K = dinero operación o gastos en insumos (US\$).  
 Números en paréntesis son valores de "t" para coeficientes de regresión, ns = no significativo estadísticamente; \*\* significativo al 1 por ciento, R<sup>2</sup> fue ajustado por grados de libertad (GL).

**Cuadro 10.** Relaciones cuantitativas entre el valor de la producción por dólar gastado en semillas, fertilizantes o pesticida al año diferentes índices descriptivos de las fincas según los recursos asignados a la producción de granos básicos por 40 agricultores de Samalí, Matagalpa, Nicaragua, 1980<sup>a/</sup>

No. modelo	US\$, valor de la producción por dólar en insumo (Yi/insumo)	Intercepción	Variables explicatorias y coeficientes de regresión		R <sup>2</sup>	Fc	GL
8	Y <sub>8</sub> /S	-298,38	5,95F (5,086)**	5,59L (7,2456)**	.840	.99,0	35
9	Y <sub>9</sub> /F	12,60	-14,01F/L (2,61)**	572,75T <sub>1</sub> /F (11,166)**	.868	122,99	35
10	Y <sub>10</sub> /F	130,49	13,87F/P (9,59)**				

<sup>a/</sup> T<sub>1</sub>= ha de tierra en granos básicos; L= jornales utilizados; S= valor de la semilla (US\$); F= valor de fertilizante (US\$); P= valor de pesticidas. Números en paréntesis son valores de "t" para coeficientes de regresión; \*\* significativo estadísticamente, al 1 por ciento; R<sup>2</sup> fue ajustado por grados de libertad (GL).

Cuadro 12. Expectativa de ingreso neto, estabilidad y probabilidades de pérdida o ganancia mínima de tres alternativas experimentales de producción de granos básicos; Samalá, Matagalpa, Nicaragua, 1980.

Grupo	Alternativa	Código	Ingreso Neto US\$ ha <sup>-1</sup>	Desviación Estándar	Probabilidad	
					IN > US\$550	Pérdida ≤ 0.
1	Maíz-Frijol R Tradicional (*)	Ah	648,92	383,41	0,602	0,955
	Maíz-frijol R Modificado (**)	Bb	877,30	224,83	0,927	1,000
2	Frijol - Frijol Tradicional (*)	Ca	602,34	73,31	0,763	1,000
	(FSorgo+FFrijol)-(FSorgo retoño + FFrijol)	Cc	811,16	192,61	0,913	1,000

(\*) Tradicional = practicado por el agricultor, en este caso lleva un tratamiento experimental (Cuadro 2<sup>a</sup>); (-) el segundo cultivo sigue en el tiempo al primero en el mismo terreno; (R como sufijo) = relevo o que el cultivo se siembra antes que el anterior se haya cosechado; (F como prefijo) = franjas de.

(\*\*) Modificado en su arreglo espacial (dos hileras de frijol en relevo a 0,3 m x 0,3 m entre hileras de maíz, Cuadro 1).

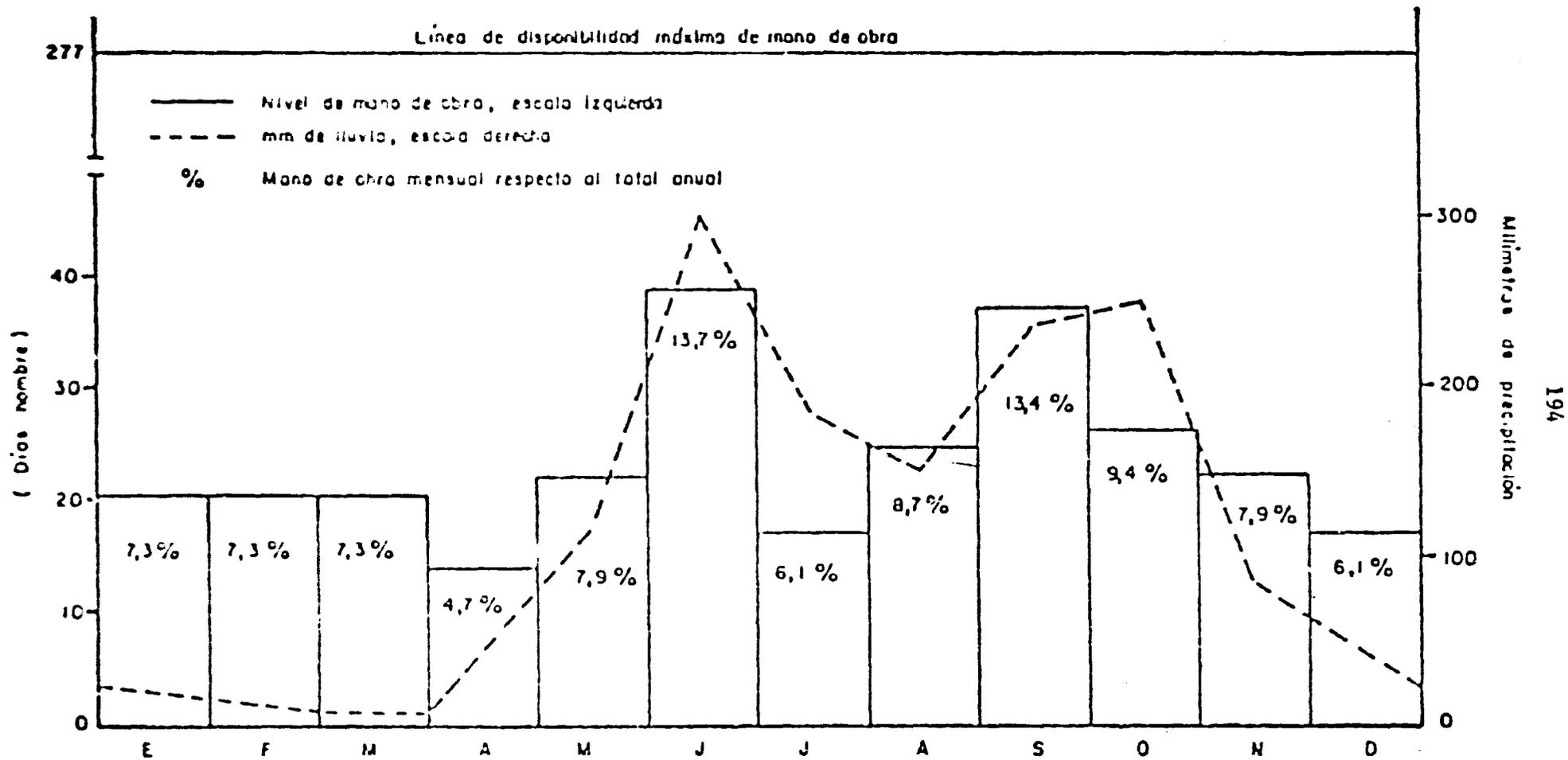


Fig. 1 Perfil de uso de mano de obra mensual en producción de granos básicos para 40 agricultores de Somalí, Matagalpa, Nicaragua, 1980

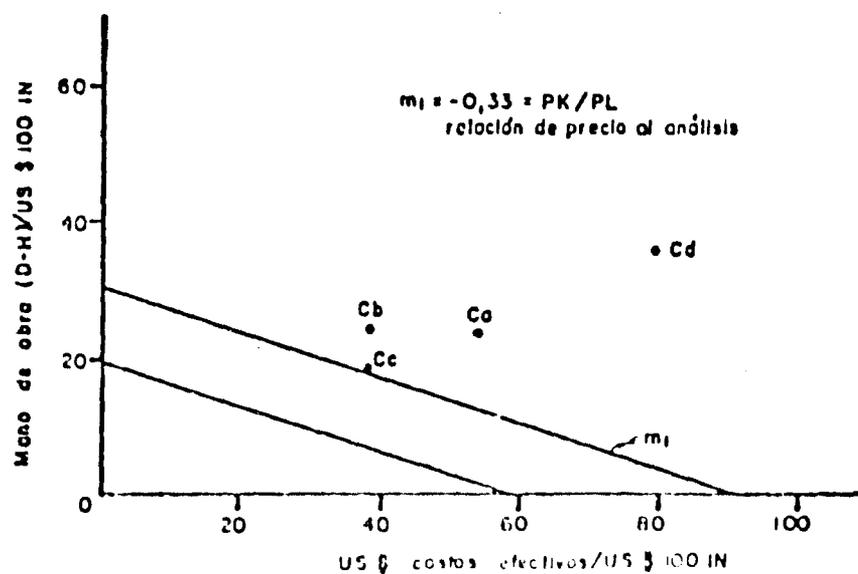


Fig.2 Eficiencia económica en el uso de mano de obra y dinero en efectivo de tres alternativas experimentales<sup>a</sup> para el sistema de cultivo frijol seguido de frijol como cultivo ralo. Sanulali, Matagalpa, Nicaragua, 1980

<sup>a</sup> Las tecnologías se describen en el Cuadro 24

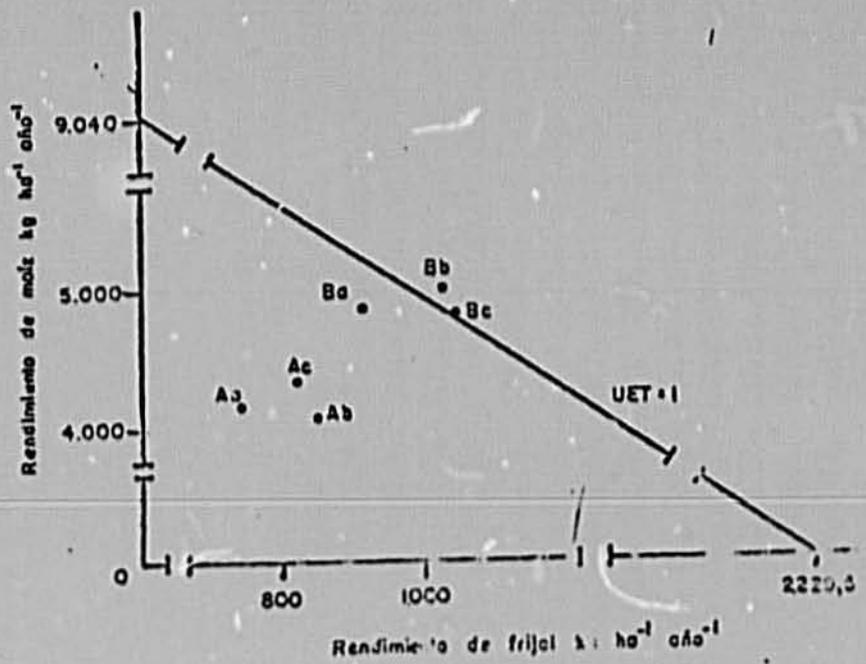


Fig. 3 Eficiencia en la utilización de la tierra de cinco alternativas experimentales para el sistema de cultivo maíz seguido de frijol en relevo. Samalá, Matagalpa, Nicaragua, 1980

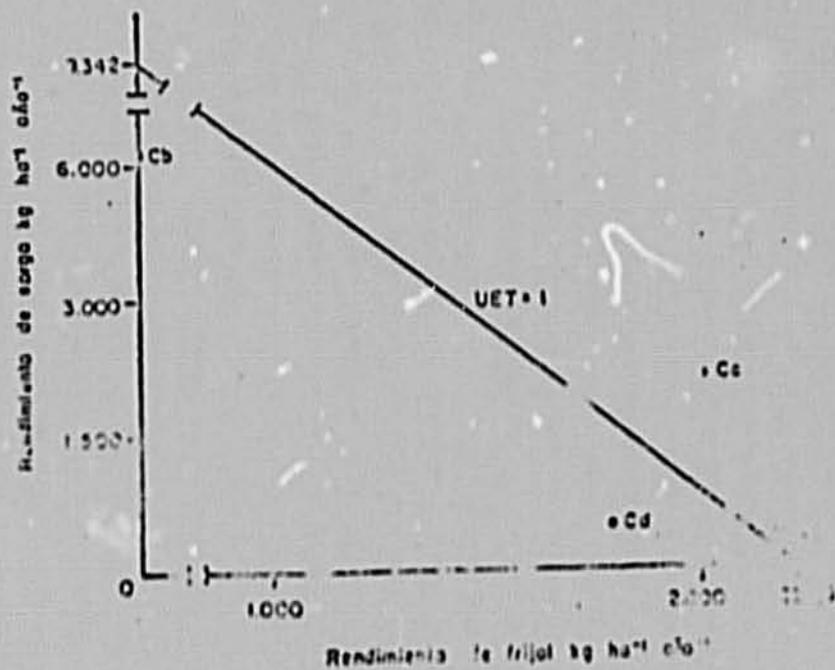
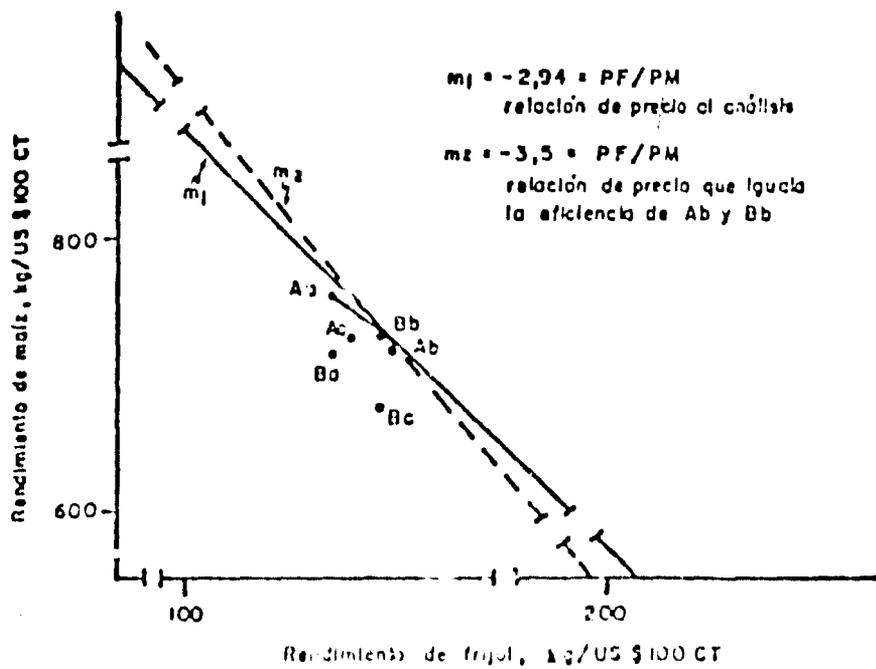


Fig. 4 Eficiencia en la utilización de la tierra de tres alternativas experimentales para el sistema de cultivo frijol seguido de frijol con cultivo solo. Samalá, Matagalpa, Nicaragua, 1980

\* Las tecnologías se describen en el Cuadro 24



**Fig. 5** | Eficiencia económica en el uso de todos los recursos utilizados de cinco alternativas experimentales<sup>1</sup>, en el sistema de cultivo maíz seguido de frijol en relieve Samalá, Matagalpa, Nicaragua, 1970

Publicación del CATIE  
Departamento Producción Vegetal  
Edición 30 ejemplares  
Impreso en el CATIE  
Turrialba, Costa Rica  
Mayo, 1981