SISTEMAS DE PRODUCCION PARA FINCAS PEQUEÑAS

CONVENIO Nº AID 596-0083 (CATIE/ROCAP)

SEGUNDO INFORME ANUAL ABRIL 1980 - MARZO 1981

1981

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

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa de Cultivos Anuales
Proyecto sistemas de producción para fincas pequeñas: informe anual abril 1980-marzo 1981.--Turrialba, C.R.: Convenio CATIE/ROCAP, 1981.
323 p.; 28 cm.-- (Serie Institucional. Informe de Progeso/CATIE; No. 11)

1. Sistemas de producción. 2. Pequeños agricultores. 3. CATIE - Programas (Sistemas de Producción)
I. Título. II. Serie

AGRINTER-AGRIS F27 C.D.D. 631.58

Serie Institucional
INFORME DE PROGRESO No. 11

SISTEMAS DE PRODUCCION PARA FINCAS PEQUEÑAS.

Convenio No. AID 596-0083 (CATIE/ROCAP)

SEGUNDO INFORME ANUAL ABRIL 1980-MARZO 1981

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
Programa de Cultivos Anuales
Turrialba, Costa Rica, 1981

CONTENIDO

Número de página

Número de página

Número de página

Número de página

Número de página

Número de página

Número de página

Número de página

Número de página

Número de página

Número de página

LISTA DE CUADROS

LISTA DE FIGURAS

I RESUMEN

En 1980 el trabajo realizado en el campo ha sido más intenso. Los pasos de la metodología, desarrollada en el primer año, han sido aplicados en cada una de sus fases.

1. Producción de alternativas

Las acciones encaminadas al desarrollo de alternativas tecnológicas han sido las que más se han intensificado. El personal de la sede en Turrialba y los residentes de Nicaragua, Costa Rica y Panamá seleccionaron nuevas áreas de trabajo en las cuales se han efectuado las caracterizaciones socio-económicas requeridas por la metodología.

Los profesionales ubicados en la sede han dado apoyo y participado en los trabajos de investigación que los residentes han realizado en los países. Este es el caso de experimentación entomológica, hortícola y manejo de suelos y cultivos. La contribución de los economistas se ha dirigido a los aspectos de selección de áreas y realización de diagnósticos. El biometrista ha intervenido en la formación del banco de datos de los experimentos así como, en el análisis de la información que en este informe se presenta.

En los países los residentes en colaboración con los técnicos de las instituciones de investigación y afines han desarrollado alternativas tecnológicas que en sus diferentes fases de avance lucen promisorias.

En algunos países las alternativas pasaron ya la fase de validación y están listas para someterlas al proceso de difusión a través del sistema de transferencia en uso por el país respectivo. Este es el caso de las alternativas desarrolladas para las zonas de estudio en El Salvador, Guatemala y Nicaragua. En Costa Rica, la validación de las alternativas ya evaluadas se iniciará en 1981.

En Honduras la experimentación rindió buenos resultados y como consecuencia será posible validar las alternativas en 1981. El caso de Panamá es similar, aunque, por ser el país donde recién se inició la

investigación con el enfoque de sistemas aún resta completar algunos pasos de la fase de caracterización.

Los investigadores de las instituciones con quienes CATIE colabora han adoptado la metodología propuesta por CATIE y en Nicaragua y Panamá, el trabajo experimental está organizado de tal forma que propicia la investigación con la orientación de sistemas.

2. Capacitación

La capacitación sobre aspectos de la investigación de sistemas ha continuado de manera regular. Ocho estudiantes quienes se graduaron como Magister Scientiae y 203 técnicos fueron entrenados en los países del Istmo por personal del Programa de Cultivos Anuales. Las personas que directamente participaron y se beneficiaron de este elemento del proyecto están detalladas en otra parte de este informe.

Las actividades de adiestramiento son financiadas con fondos de la Fundación Kellogg.

3. Investigación en transferencia de tecnología

Las actividades de investigación en sistemas de transferencia se limitaron a producir documentos conceptuales y propuestas para adecuar la realización de los trabajos al tiempo disponible y los recursos existentes.

En algunos países, se han realizado esfuerzos para canalizar las alternativas validadas por los sistemas de transferencia que existen en cada país. Este intento, ha resultado como consecuencia del proceso de validación que forma parte de la metodología. La investigación de sistemas de transferencia parece ser más factible cuando se tienen alternativas validadas.

4. Extrapolación

La formulación de la metodología de extrapolación alcanzó su mayor detalle en 1980. En este año se hizo el primer intento de experimentar en los complejos de producción para maíz asociado con sorgo de El Salvador.

Honduras y Guatemala. Los experimentos se cumplieron en los dos primeros países. Mientras los experimentos progresaban, la conceptualización de la metodología evolucionó al grado que, a finales de 1980, el equipo llegó a un acuerdo en cuanto a la manera de probar la metodología. El documento inicial ya ha sido discutido y el equipo de investigación ya comenzó la recopilación y procesamiento de la información que existe en el banco de datos. La comprobación experimental de la metodología se hará en 1982. En 1981 se realizarán las determinaciones de los factores ambientales y de manejo que ejercen mayor influencia en el desempeño de los sistemas.

Las proyecciones hechas a fines de 1980, señalaban que las acciones realizadas por el personal del proyecto permitirán cumplir con la producción de las diez alternativas de sistemas de cultivo acordadas en el documento del convenio. Es muy posible que el número estipulado sea superado por bastante margen. Sin embargo, el número de alternativas mixtas que es de seis, no podrá lograrse. Esta situación, se debe en parte a que los sistemas mixtos en uso por los pequeños agricultores parecen no ser muchos, por lo tanto, las alternativas que pudieran producirse serían también pocas. La metodología propuesta por CATIE, toma como base lo que el agricultor tiene como sistema.

5. Tiempo dedicado por el personal al Proyecto

El tiempo dedicado por cada técnico a los trabajos del proyecto se detalla en los Cuadros A y B que aparecen a continuación. En el Cuadro A están resumidos el número de días que cada residente dedicó a los lugares en donde se realizaron trabajos del proyecto. La magnitud del total refleja la atención que cada país demandó del equipo ubicado en la sede. Se nota que Panamá requirió más tiempo debido a que es el país en donde el trabajo en sistemas es reciente. El trabajo en los otros países dio inicio en 1976 mientras que en Panamá se inició en 1979.

En el Cuadro B se detallan los días que cada residente dedicó al país que le correspondía y a los otros que forman parte del área de acción del proyecto. El Salvador y Nicaragua aparecen con números bajos

Cuadro A. 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 pequeñas fincas. 1980.

Lugar \ Técnico	Burgos	Henao	Holle	Navarro	Saunders	Total
Turrialba 1/	140	175	108	118	160	701
Costa Rica	21	56	48	31	27	183
El Salvador	7	0	0	5	0	12
Guatemala	7	7	13	9	24	60
Honduras	16	3	23	8	8	58
Nicaragua	7	0	4	11	0	22
Panamá	36	31	10	32	25	134
Exterior 2/	5	6	0	22	0	33
Vacaciones	17	0	27	44	0	88
Otro	0	0	0	0	0	0

1/ 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.

2/ Reuniones profesionales, seminarios, cursos, etc. fuera del área.

Cuadro B. Distribución de tiempo dedicado por cada residente a las actividades de investigación en el país correspondiente. Sistemas de producción para pequeñas fincas. 1980

Lugar \ Técnico	Kass Guat.	Larios El Salv.	Mateo Hond.	Bejarano Pan.	Palencia C.R.	Arias Nic.	Total
Turrialba 1/	21	17	26	18	75	19	176
Costa Rica	0	0	0	4	142	2	148
El Salvador	0	134	0	0	0	0	134
Guatemala	296	0	3	5	10	0	314
Honduras	0	0	209	2	0	0	211
Nicaragua	0	0	0	0	18	137	155
Panamá	0	0	0	197	0	0	197
Exterior 2/	5	0	0	0	0	0	05
Vacaciones	27	0	10	22	11	0	70
Otro	0	0	8	2	0	0	10

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

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

debido a que los residentes se incorporaron al trabajo recientemente. El tiempo dedicado a Turrialba por los residentes de los países, fueron días utilizados para las reuniones de programación, presentación de resultados y procesamiento de datos obtenidos.

6. Coordinación de actividades

Los profesionales contratados a largo y corto plazo en el Programa de Cultivos Anuales se presentan en el Cuadro C, en el cual, se indican los técnicos financiados por CATIE, ROCAP y otros proyectos al 31 de marzo de 1981, quedan por llenar las siete posiciones que serían ocupadas por los técnicos para la investigación en transferencia de tecnología.

Las acciones del personal contratado con fondos del convenio tanto de la sede como en los países estuvo coordinada administrativa y técnicamente por la jefatura del Programa y el coordinador del proyecto CATIE/ROCAP.

En los países en los cuales se trabajó en más de un proyecto, uno de los residentes actuó como coordinador de las actividades en ese país.

La relación de los residentes con autoridades y técnicos de las instituciones con quienes CATIE colaboró fue, en la mayoría de los países, productiva. En aquellos donde las relaciones no fueron óptimas, eso se debió a situaciones de intranquilidad política o a la falta de recursos para reforzar el trabajo del residente.

El CATIE, en 1980, estableció acuerdos de trabajo en por lo menos dos áreas de cada uno de los seis países. Las áreas seleccionadas o asignadas de común acuerdo presentan concentración de pequeños agricultores.

También, CATIE ha revisado la metodología de investigación en sistemas de cultivo y la ha estado utilizando y transferiéndola a las instituciones de investigación a través del adiestramiento formal y no formal de técnicos de esas instituciones.

El Programa de Cultivos Anuales produjo 56 trabajos escritos sobre temas de investigación de sistemas. Además, de esto se escribieron ocho

[illegible] personal profesional y las fuentes de su financiamiento en el Programa de Cultivos Anuales.

Especialidad	Nombre	Posición	Fuente de financiamiento(F=financiado,P=propuesto)					Fecha de inicio en el Proy.
PERSONAL-TIEMPO COMPLETO			CATIE	ROCAP	CATIE/ROCAP	AID/W	Otro	
Administración	Raúl Moreno	Jefe Programa	F					3/81
Agronomía	Vacante	Asesor		F				
Agronomía y Suelos	Roberto Díaz	Jefe Lab Suelos	F					4/79
	Donald Kass	Residente(Guat)			F			4/79
	Joaquín Larios	Residente(El Salv)			F			6/80
	Nicolás Mateo	Residente(Hond)			F			10/79
	Roberto Arias	Residente(Nic)			F			5/80
	Washington Bejarano	Residente(Pan)			F			9/79
	Aníbal Palencia	Residente(CR)			F			4/79
Sistemas	Robert Hart	Esp.Sistemas	F					4/79-4/81
Fitomejoramiento	Heleodoro Miranda	Fitomejorador	F					4/79
	Jonathan Woolley	Fitomejorador	F					3/80
Control de Maleza	Myron Shenk	Agr.Control Malezas				F		4/79
	German Serrano	Economista Agrícola				F		/80
Manejo Cultivos	Roger Meneses	Agrónomo	F					4/79
	Carlos Burgos	Agr.Manejo Cultivos			F			4/79
Entomología	Joseph Saunders	Entomólogo			F			
1	Andrew King	Entomólogo					F(ODM)	4/79
	Philip Shanon	Entomólogo					F(ODM)	4/79
Fitofisiología	José Fargas	Fitofisiólogo	F					4/79
	Richard Hawkins	Fitofisiólogo					F(ODM)	3/80

Cuadro C. (Continuación) Personal profesional y las fuentes de su financiamiento en el programa de Cultivos Anuales.

Especialidad	Nombre	Posición	Fuente de financiamiento(F=financiado,P=propuesto)				Fecha de inicio en el Proy.
PERSONAL-TIEMPO COMPLETO			CATIE	ROCAP	CATIE/ROCAP	AID/W	
Horticultura	Miguel Holle	Horticultor			F		4/79
	Alfredo Montes	Horticultor(Hond)			F		/80
Economía Agríc.	Luis Navarro	Econ. Agrícola			F		4/79
	Martín Ramírez	Econ. Agrícola-Asist.			F		10/79
Biometría	Julio Henao	Biometrista			F		4/79
	Pedro Oñoro	Biometrista	F				4/79
Transferencia	Vacante	Esp.Transferencia			P		
	Vacante	Esp.Información			P		
	Vacante	Antropólogo			P		
	Vacante(3)	Residente(Esp.Transf)			P		
Sistemas Cultivo	Amilcar Menjivar	Agr. Extrapolación(El Salv)			F		9/79
	Gerardo Petit	Agr. Extrapolación(Hond)			F		11/80
	Luis Quirós	Agr. Extrapolación(C.R.)			F		1/81
Consultores-Tiempo Parcial							
Clasificación de Suelos							
	Miguel Rico	Suelos y Clasificación					
	Gelio Guzmán	Climatología Agrícola			F		6/80

tesis de grado como resultado del trabajo de los estudiantes graduados.

Los trabajos de investigación en los seis países han sido realizados con la colaboración de 64 técnicos agrícolas de los países y 121 agricultores de Centroamérica y Panamá. Esto significa que el conocimiento de todas esas personas está incluído en los trabajos que en este informe han sido resumidos.

Al igual que en el ejercicio de 1979, CATIE ha recibido la ayuda del Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA) de la OEA, a través de sus oficinas en cada país y su sede central en San Isidro de Coronado, Costa Rica. Esa ayuda se ha manifestado de muchas maneras, especialmente para favorecer la coordinación inter-institucional que el trabajo del CATIE necesita.

También, CATIE ha recibido la colaboración de las oficinas locales de la Agencia para el Desarrollo del Gobierno de los Estados Unidos, las cuales contribuyen a mantener una coordinación inter-institucional a escala de Lationamérica y los Estados Unidos de América.

II INTRODUCCION

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) firmó un convenio con la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), a través de la Oficina Regional para los Programas Centroamericanos (ROCAP). Mediante el convenio, se proporcionaría al CATIE, a partir del 1 de abril de 1979, $7,4 millones con el fin de ampliar las actividades de investigación y asistencia técnica relacionadas con sistemas de producción en los países del Istmo.

La investigación está dirigida a lograr un mejor conocimiento de los sistemas de producción empleados por los pequeños agricultores y poder así, ofrecer a ellos opciones que puedan mejorar sus sistemas. El CATIE proporcionaría alternativas de sistemas de producción para cosechas, animales y sistemas mixtos para las pequeñas fincas de Centroamérica.

También, CATIE buscará la manera de generalizar los resultados de la investigación de sistemas de producción a áreas similares de Centroamérica. Si esto se logra, la repetición de experimentos en áreas parecidas podría reducirse.

Al comienzo del convenio se planeó desarrollar y evaluar sistemas para comunicar y pasar a los agricultores de un área estudiada, las opciones o alternativas que hubiesen tenido éxito en ese ambiente. Este elemento del convenio está aún a nivel de documentos conceptuales sin haber podido llevarse a experimentación por falta de recursos.

El convenio consideraba también, el adiestramiento de personal técnico de los seis países de la región y de los agricultores con quienes el equipo de investigación interactuara. Este elemento ha sido realizado reforzando las acciones con fondos de la Fundación Kellogg.

La firma del convenio entre CATIE y la AID asegura la continuación de las actividades de investigación que CATIE desarrolló mediante el proyecto Sistemas de Cultivo para Pequeños Agricultores (AID 596-153) que se inició en mayo de 1975 y finalizó en marzo de 1979. Además, el nuevo convenio añadió dos elementos, extrapolación y transferencia de tecnología.

El propósito del nuevo proyecto es buscar el mejoramiento de la calidad de la investigación agrícola regional de Centroamérica para, de esa manera, contribuir a que los agricultores de escasos recursos del área rural aumenten la producción y el ingreso que obtienen de la tierra que laboran.

Este documento es un resumen del trabajo realizado por los técnicos del CATIE con la colaboración de técnicos y agricultores de Centroamérica durante el período del 1 de abril de 1980 al 31 de marzo de 1981.

III PROGRAMA CULTIVOS ANUALES

1. Producción de Alternativas

1.1 Sede en CATIE

1.1.1 Economía agrícola

1.1.1.1 Selección de área

Durante el año, hubo requerimiento para participar en esta actividad en Costa Rica, Panamá, Nicaragua y El Salvador. Por razones conocidas el trabajo en El Salvador fue pospuesto. En Costa Rica, Panamá y Nicaragua se hizo con diferente intensidad.

COSTA RICA

El proceso de selección de área para Costa Rica se informa en el documento "Preselección de áreas geográficas de Costa Rica para investigación y desarrollo de tecnologías en cultivos anuales". Este documento fue preparado con M. Ramírez y ha sido discutido tanto en el Programa como con la institución nacional.

El proceso incluyó estudiar información secundaria a nivel cantonal para todo el país. Basado en criterios de prioridad nacional, posibilidades para que investigación aporte algo al desarrollo del área y posibilidades de extrapolación, se llegó a seleccionar dos grupos de cantones. Uno centrado en Pérez Zeledón y el otro en Acosta. Posteriormente se analizaron estos dos grupos ahora a nivel de distrito. Se concluyó que aquel centrado en Pérez Zeledón tendría más atractivo. Sin embargo la limitación de recursos, especialmente a nivel de la institución nacional hizo que la selección fuera por una parte del grupo centrado en Acosta.

El área finalmente seleccionada para iniciar trabajos incluye los siguientes distritos y cantones:

Cantón Acosta: Sabanilla, Guaitil, Palmichal, Cangrejal y San Ignacio.

Cantón Mora: Tabarcia

Cantón Puriscal: Desamparaditos, Barbacoas, Mercedes Sur, Candelarita y San Rafael.

NICARAGUA

La participación en Nicaragua consistió en coordinar el trabajo de análisis de la información. Como parte de lo mismo se hizo una visita en el mes de julio al área de Jinotega que era la más promisoria en cuanto a la información existente. Esta fue también el área seleccionada para ampliar trabajos. Ello cuenta con el apoyo de la institución nacional. La inclusión de Jinotega como nueva área ponía al trabajo de CATIE como influyendo toda la Región Interior Central. Esa división ha sido modificada, pero la región sigue siendo la más importante en la producción de alimento especialmente en granos básicos para el país.

PANAMA

La selección en Panamá se hizo en base a lo discutido y hecho en el año 1979 además de la encuesta realizada por IDIAP/CATIE en varias áreas de Panamá. La reunión de selección final se efectuó en abril de 1980 en Panamá. Las áreas seleccionadas para trabajos del Convenio y Programa fueron El Progreso en Chiriquí y Guarumal en Veraguas.

Este trabajo de selección incluyó varias reuniones y acciones que empezaron en el año 1979. Entre ellas están un taller reunión sobre criterios y métodos para seleccionar áreas efectuado en 1979.

1.1.1.1.2 Caracterización de áreas

La actividad de caracterización de áreas incluyó Costa Rica, Panamá, Nicaragua y Guatemala. Además, hubo una acción en Honduras coordinada por el especialista en sistemas del equipo.

COSTA RICA

En Costa Rica la caracterización ha sido del área de Acosta descrita antes. Incluye la colección y estudio de información secundaria sobre clima, suelo, infraestructura y otras características socioeconómicas.

La información está siendo utilizada en definir sub-áreas homogéneas para dirigir el muestreo y la experimentación posterior.

La caracterización de Acosta como parte del convenio con ROCAP está en proceso por lo que no hay informes finiquitados aún.

PANAMA

La caracterización de áreas en Panamá incluyó encuestas realizadas en El Progreso, Guarumal y Los Santos. Estas se realizaron en enero y febrero de 1980. Todos los preparativos y boletas corresponden a trabajos del año 1979.

Informe parcial de la información de esta encuesta está en el documento editado por IDIAP: "Diagnóstico de pequeñas y medianas explotaciones agropecuarias en tres áreas de Panamá" (Aserrío de Garriché, Progreso y Guarumal). En este informe no se incluye aún Los Santos.

Los resultados de esta encuesta fueron utilizados para seleccionar las áreas de El Progreso y Guarumal.

Posteriormente se ha seguido trabajando, en coordinación con el personal de IDIAP en el análisis de las encuestas. Esta actividad se trasladó por una semana a Turrialba entre el 19 y 29 de agosto con la venida de dos técnicos de IDIAP.

Los resultados de esta actividad, han sido: el informe mencionado, la selección de las áreas y el inicio de los trabajos en El Progreso y Guarumal.

En Panamá también se inició la prueba de instrumentos para estudios de seguimiento a fincas en las áreas de trabajo.

NICARAGUA

En Nicaragua la caracterización ha sido la de Jinotega. Por parte del convenio ROCAP se ha basado principalmente en información secundaria. Esto con el afán de coordinar y permitir la acción del convenio con GTZ. Este último ha realizado una encuesta inicial y está por iniciar los estudios de seguimiento.

GUATEMALA

Para Guatemala se inició desde Turrialba la recolección de información secundaria para caracterizar el área de Chimaltenango. Esto no ha sido terminado por estar la información incompleta. Un viaje fue suspendido por motivos presupuestarios y se espera realizarlo en enero. También se está esperando que PIADIC termine de procesar los datos que recolectó en el área y que pueden servir. Es un trabajo en progreso aún.

HONDURAS

La caracterización que se hizo en La Esperanza en Honduras fue hecha como parte del curso en Agroecosistemas.

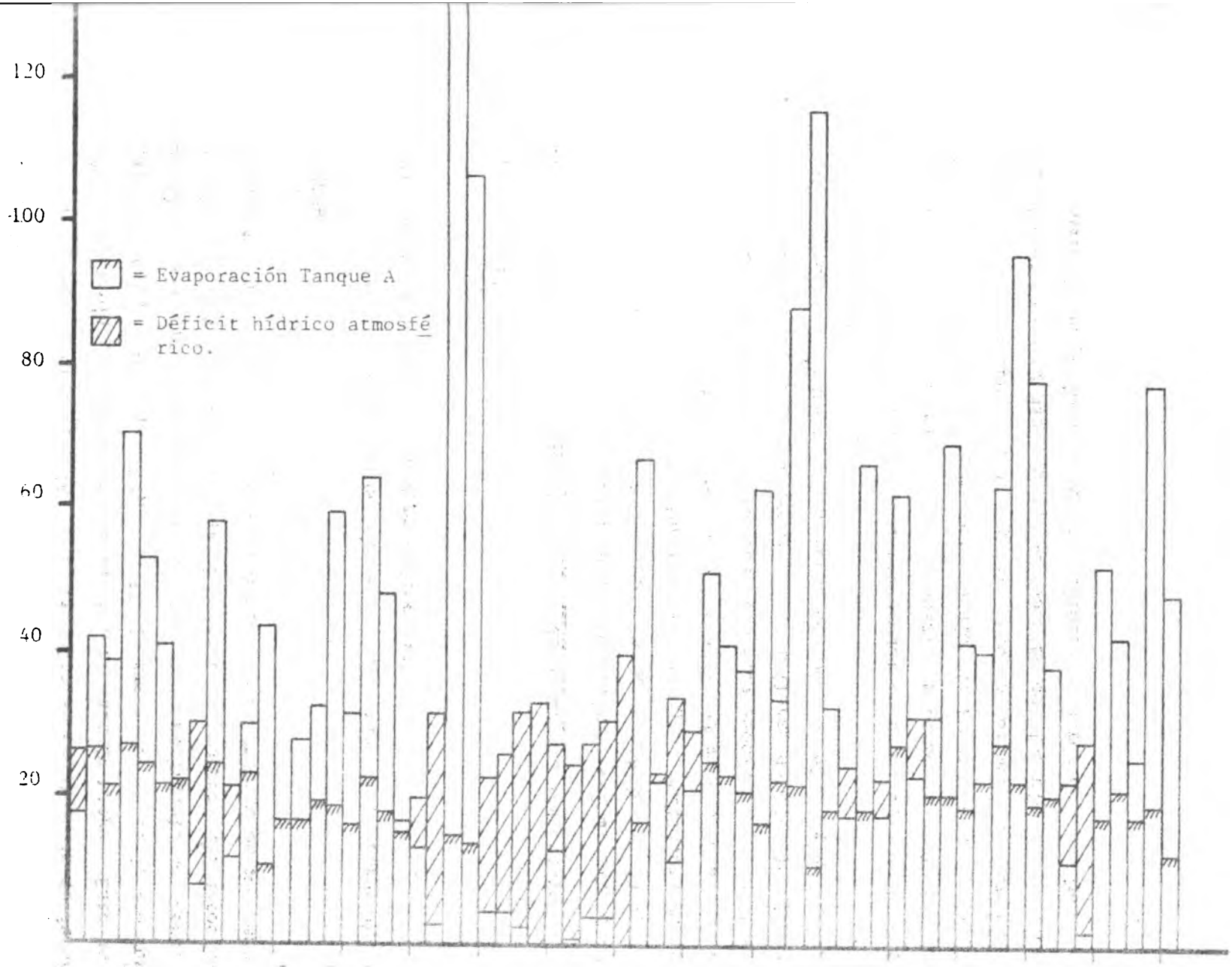
1.1.2 Horticultura

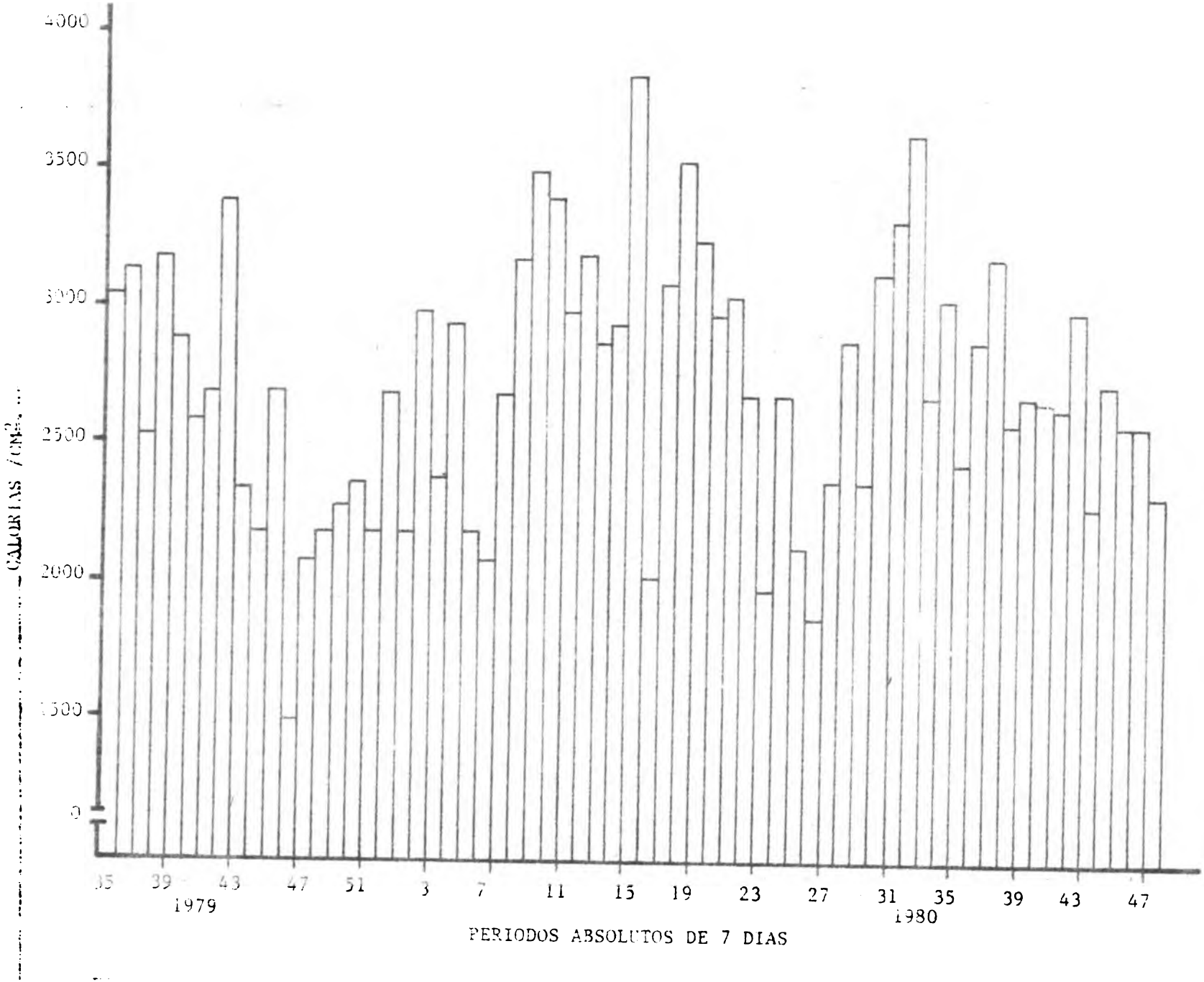
1.1.2.1 Análisis de la información de clima durante los ensayos

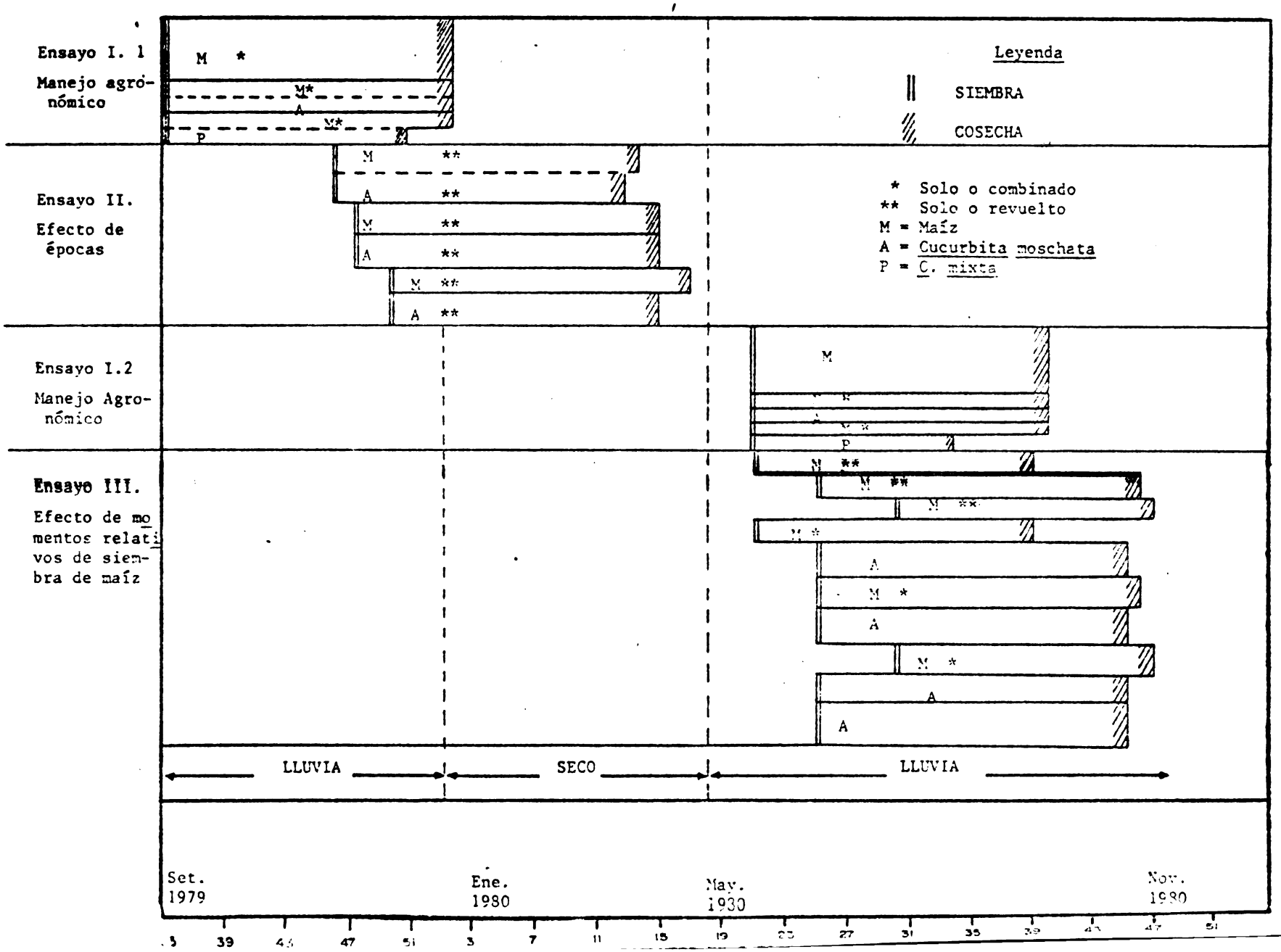
Las Figuras 1 y 2 muestran la radiación, precipitación y evaporación del tanque A tomadas de la Estación Metereológica de CATIE, Turrialba, ubicada a 3 km del lugar de los ensayos. Relacionando estas con los arreglos usados en los ensayos (Figura 3) podemos observar que:

Los ensayos de cucurbitaceas (ayotes) asociados con maíz (I y II), se llevaron a cabo bajo condiciones similares de distribución de lluvia y radiación habiendo unos pocos períodos de déficit hídrico atmosférico en estos casos.

El ensayo II donde se quería estudiar el efecto de siembras que tuvieran cada vez menos agua disponible proveniente de la precipitación. Ese efecto ocurrió pero hubo 15 días de lluvia al inicio del período de sequía (febrero Nos. 5 y 6). Esto posiblemente proporcionó agua durante 15 a 30 días en que se esperaba que las plantas ya estuvieran dentro de un período de balance hídrico atmosférico negativo.


120
100
80
60
40
20
= Evaporación Tanque A
= Déficit hídrico atmosfé rico.


4000
3500
3000
2500
2000
1500
0
CALORIAS /CM²
35
39
43
47
51
3
7
11
15
19
23
27
31
35
39
43
47
1979
1980
PERIODOS ABSOLUTOS DE 7 DIAS


Ensayo I. 1
Manejo agronómico
Ensayo II.
Efecto de épocas
Ensayo I.2
Manejo Agronómico
Ensayo III.
Efecto de momentos relativos de siembra de maíz
Leyenda
SIEMBRA
COSECHA
* Solo o combinado
** Solo o revuelto
M = Maíz
A = Cucurbita moschata
P = C. mixta
LLUVIA
SECO
LLUVIA
Set. 1979
Ene. 1980
May. 1980
Nov. 1980

El Cuadro 1 resume datos de precipitación, evaporación tanque A, y radiación acumulados para el período vegetativo total de los tres cultivos en los ensayos realizados bajo los diferentes tratamientos.

Estos tratamientos no afectaron mucho el período vegetativo de los cultivos por lo que la variación principal está dada por el efecto de época de siembra absoluta o relativa (ensayos II y III) y por los meses del año donde se sembraron.

Cuadro 1. Precipitación, evaporación tanque A, balance hídrico atmosférico en mm y radiación acumulada en Kcal/ha para el período vegetativo al de diferentes arreglos de maíz y Cucurbita spp. de 4 ensayos realizados en Turrialba, Costa Rica (1979-1980).(1)

		Maíz solo o combinado (n=8)	Ayote solo o combinado (n=6)	Pipian combinado (n=2)
Precipitación (mm)	Promedio	800	755	682
	$\pm 25\ \bar{x}$	140	175	-
	Rango	602-1057	511-1054	657-707
Evaporación Tanque A (mm)	Promedio	450	453	341
	$\pm 25\ \bar{x}$	25	14	-
	Rango	400-490	440-486	307-375
Balance hídrico atmósferico (mm)	Promedio	350	301	341
	$\pm 25\ \bar{x}$	50	180	-
	Rango	90-620	62-617	282-400
Radiación acumulada (Kcal/ha)	Promedio	54.7	53.6	40.8
	$\pm 25\ \bar{x}$	2.2	4.5	-
	Rango	50.4-60.0	50.8-55.1	38.1-43.6

(1) Cantidades totales calculadas en base a datos de la Estación Metereológica en CATIE, Turrialba.

1.1.2.2 Maíz + Cucurbita spp.: una asociación antigua

Las relaciones que se proponen para algunos factores que afectan al desempeño del sistema maíz y Cucurbita spp. se basan en el modelo de agroecosistema desarrollado por Hart (1979). Se esquematizó el modelo cualitativo general que se quería estudiar y se identificaron los aspectos estudiados en 4 ensayos de 1979 y 1980. Mediante el uso de modelos cualitativos se trató de identificar con mayor especificidad cada uno de los factores y flujos medidos o afectados en cada ensayo.

La presentación de los materiales, métodos y resultados hasta el momento es un intento preliminar de interpretación que finalmente tratará de cuantificar los flujos y el efecto de los factores en estudio utilizando la información de cada ensayo.

La siembra de Cucurbita spp. dentro de campos de maíz es una forma tradicional de producción. Muy corriente desde México, Istmo Centroamericano hasta la Región Andina. Su documentación en la bibliografía científica es muy escasa. Se menciona en algunos estudios antropológicos y comentarios sobre la producción agrícola en áreas tradicionales, pero sin detallar aspectos como por ejemplo forma y momentos relativos de siembra de los dos cultivos o rendimientos. Las poblaciones de Cucurbita spp. observadas son casi siempre bajas, usualmente entre 200 y 1,000 plantas por hectárea. Las flores masculinas se consumen cocidas. El fruto se usa en diferentes estados de madurez para alimentación humana y el residuo para cerdos. Se venden cuando el mercado (precio) está muy atractivo. La semilla se utiliza tostada o para hacer harina.

Estudios preliminares de Hart (1976-1978) en Yojoa, Honduras indicaron que el ayote (Cucurbita moschata cv. Local) o pipián (C. mixta cv. Local de Santa Bárbara) no afectan el rendimiento de maíz cuando se siembra en primera (mayo-junio) o postrera (setiembre). También demostró que la venta de fruto tierno (usualmente C. mixta) tiene mayores posibilidades de mejorar el ingreso neto que el fruto cosechado maduro (usualmente C. moschata) por los precios que se pueden obtener.

Este estudio es parte de un esfuerzo por entender mejor las relaciones entre diferentes formas de producir maíz y Cucurbita. En 1980 se han ejecutado tres líneas de experimentación: I) Efecto de 6 factores agronómicos (p.e. población de maíz, lugar de colocación de la semilla y tipo de Cucurbita spp., control de malezas, etc.) en el rendimiento. II) Efecto de 3 momentos de siembra en la época de transición de húmedo a seco en Turrialba, Costa Rica sobre el rendimiento de maíz y rendimiento y calidad de fruto en ayote cosechado maduro. III) Efecto de 3 diferentes momentos de competencia de maíz sobre el desempeño de la combinación.

I. Efecto de 6 factores agronómicos en el desempeño del sistema maíz + Cucurbita spp. en siembras de setiembre 1979 y mayo 1980 en Turrialba, Costa Rica.

Materiales y métodos

Ensayo No. 1 (setiembre 1979 - enero 1980.). En el campo La Montaña Turrialba, Costa Rica se utilizó maíz cv. Tuxpeño Tico V1, ayote (Cucurbita moschata) cv. Local de semilla proveniente de la Estación Experimental Fabio Baudrit, UCR, Alajuela; y pipián (Cucurbita mixta) cv. Nos. 8741, 9091 y 8131 proveniente de la Unidad de Recursos Genéticos de CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Se probaron los tratamientos descritos en el Cuadro 2 arreglados en un factorial 2^6 con una repetición de 64 parcelas. Las interacciones (1), ACD, ABCE, ADE, ACF, ABDF, BEF y CDEF resultaron confundidas con bloques.

Ensayo No. 2.(mayo-octubre, 1980). Este ensayo fue una repetición exacta de tratamientos sobre las mismas parcelas del ensayo anterior. Se usó semilla de Cucurbita moschata proveniente del experimento de épocas de siembra descrito a continuación en el acápite II. En Cucurbita mixta se utilizó semilla del No. 8147 de la Unidad de Recursos Genéticos.

Resultados. Ensayo No. 1 (setiembre 1979 - enero 1980)

Rendimiento de Cucurbita spp. El peso de frutos de ambos tipos; pipián y ayote fue de 2 y 1 TM/ha respectivamente; muy bajo para estimar

Cuadro 2. - Factores estudiados en los ensayos No. 1 y 2 de manejo agronómico.

Factor	Clave en computo	Nivel alto	Clave en campo	Nivel bajo	Clave en campo
Control de malezas manual	A1	A los 28 días de siembra (Nota.- a los 16 días se limpió parcelas No.40,48, 51,54 y 64 invadidas con gramalote)	(f)	Nada	(Sin f)
Fertilización	A2	No.1:10-30-10 a 220gr/hilera más urea a 56 gr/hilera(28/mayo). (1) No.2:Nitrato de amonio a 125 gr/hilera más cloruro de potasio a 93 gr/hilera (5/julio)	(e)	No.1:10-30-10 a 56 gr/hilera No.2:Nitrato de amonio a 125 gr/hilera	(Sin e)
Arreglo espacial en el asocio	A3	Siembra del ayote o pipián entre posturas de maíz (22/mayo)	(d)	Siembra del ayote o pipián revuelto con maíz en la postura	(Sin d)
Población de maíz	A4	2 plantas de maíz por postura (40,000pl/Ha)	(c)	1 planta de maíz por postura (20,000pl/Ha)	(Sin c)
Tipo de cucurbita asociado	A5	Cucurbita moschata n.v. ayote (22 de mayo)	(b)	Cucurbita mixta n.v. pipián	(Sin b)
Arreglo cronológico	A6	Maíz solo (a) (22 mayo)	(a)	Maíz asociado con Cucurbita spp.	(Sin a)

(1) Fechas correspondientes al Ensayo No.2.

efectos claramente. Sin embargo, aparentemente hubo efecto positivo de la fertilidad más alta y de una población baja de maíz (20,000 plantas/ha).

Rendimiento de maíz (peso de grano bueno/ha). (Cuadro 3). No hubo efecto del asocio ni la especie de Cucurbita. Aparentemente hubo efecto positivo de la siembra revuelta y de la población de 40,000 plantas/ha. No se han evaluado las interacciones de primer orden en esta característica.

Resultados. Ensayo No. 2 (mayo-octubre 1980)

Rendimiento de Cucurbita spp. No hubo rendimiento de C. moschata al final de la cosecha de maíz aunque el desarrollo de la planta durante el ensayo pareció normal. En C. mixta el rendimiento pareció similar al ensayo 1.

Rendimiento de maíz (Cuadro 3). El análisis preliminar parece indicar que nuevamente no hubo efecto negativo de la asociación ni del tipo de Cucurbita spp.

II. Efecto de tres épocas de siembra en el rendimiento de maíz solo, ayote solo (Cucurbita moschata) y maíz + ayote

Materiales y métodos

Plantas de maíz (cv. Tuxpeño PBC7) y de ayote (Cucurbita moschata cv. Local), fueron sembrados en monocultivo y asociados, en el CATIE.

En un diseño de bloques al azar repetido en el tiempo, con 3 repeticiones, el ensayo tenía las siguientes características.

Tratamiento*	Cultivos	Población maíz (plantas por	Población ayote hectárea)
1	Maíz solo	44,000	---
2	Sólo ayote	---	3,330
3	Sólo ayote	---	6,660
4	Maíz + ayote	44,000	3,330
5	Maíz + ayote	44,000	6,660

* Fechas de siembra: 15 de nov.; 30 de nov.; 15 de dic., 1979.

Cuadro 3. Rendimiento de maíz grano (TM/ha) en la interacción sistema de cultivo x población de maíz x nivel de fertilización en un factorial 2^6 sin repeticiones (Turrialba).

Población de maíz (Plantas x ha)	Nivel de fertiliz. (N-P-K)	Ensayo No.1 Setiembre 1979-Enero 1980		Ensayo No.2 Mayo-Octubre 1980	
		Maíz Solo	Maíz asociado con *Cucurbita* spp	Maíz Solo	Maíz asociado con *Cucurbita* spp
20,000 (Bajo)	10-30-10 (Bajo)	1.64	1.76	1.75	1.83
	115-120-75 (Alto)	1.80	1.63	2.01	2.11
40,000 (Alto)	10-30-10 (Bajo)	2.12	1.87	3.40	2.74
	115-120-75 (Alto)	2.16	2.22	2.75	3.04

El maíz fue plantado a 1 m entre hileras y 0.5 m dentro de hileras, dejando 2 plantas por sitio. El ayote se plantó a 3 m entre hileras y 1 m dentro de hileras, dejando 1 ó 2 plantas por sitio, de acuerdo a la densidad de siembra. En los tratamientos asociados la siembra fue simultánea y revuelta (semilla de los dos cultivos en el mismo hoyo).

Se aplicó 90-90-75 ó 50-50-35 kgs de N, P_2O_5, K_2O_5/ha para maíz y ayote, respectivamente. La asociación llevó la dosis de 140-140-110 (suma de las dos). Se registró la presencia de Diabrotica sp. y Spodoptera sp. durante la fase de crecimiento de los cultivos. No se detectaron enfermedades de importancia económica durante el ciclo vegetativo del ayote. Las malezas se controlaron manualmente a los 30 días de la siembra.

El contenido de humedad en el suelo fue determinado mediante el método gravimétrico, descrito por Forsythe (1), a profundidades de 0-15 y 16-30 cm, con una frecuencia de 10-13 días, durante el tiempo que permanecieron los cultivos en el campo. La precipitación y evaporación al sol (Tanque A), fueron registradas continuamente durante el período experimental en la Estación Metereológica de CATIE (aproximadamente a 2 km del ensayo).

Resultados

Humedad gravimétrica (Figs. 4 y 5). La precipitación en los 3 primeros meses del año en Turrialba representa 14% del total anual. En 1979-80, el agua existente entre 15 y 30 cm del suelo estuvo casi siempre por encima de capacidad de campo.

Rendimiento de maíz (TM/ha) (Cuadro 4) El rendimiento de maíz no es afectado por el cultivo de ayote y la precipitación registrada durante el ciclo vegetativo de los cultivos, en cada fecha de siembra, no fue limitante. No hubo diferencia significativa entre tratamientos ni entre épocas.

La altura de las plantas de maíz y el número de plantas de maíz disminuyen a medida que se retrasan las fechas de siembra, pero no se afectan los rendimientos.

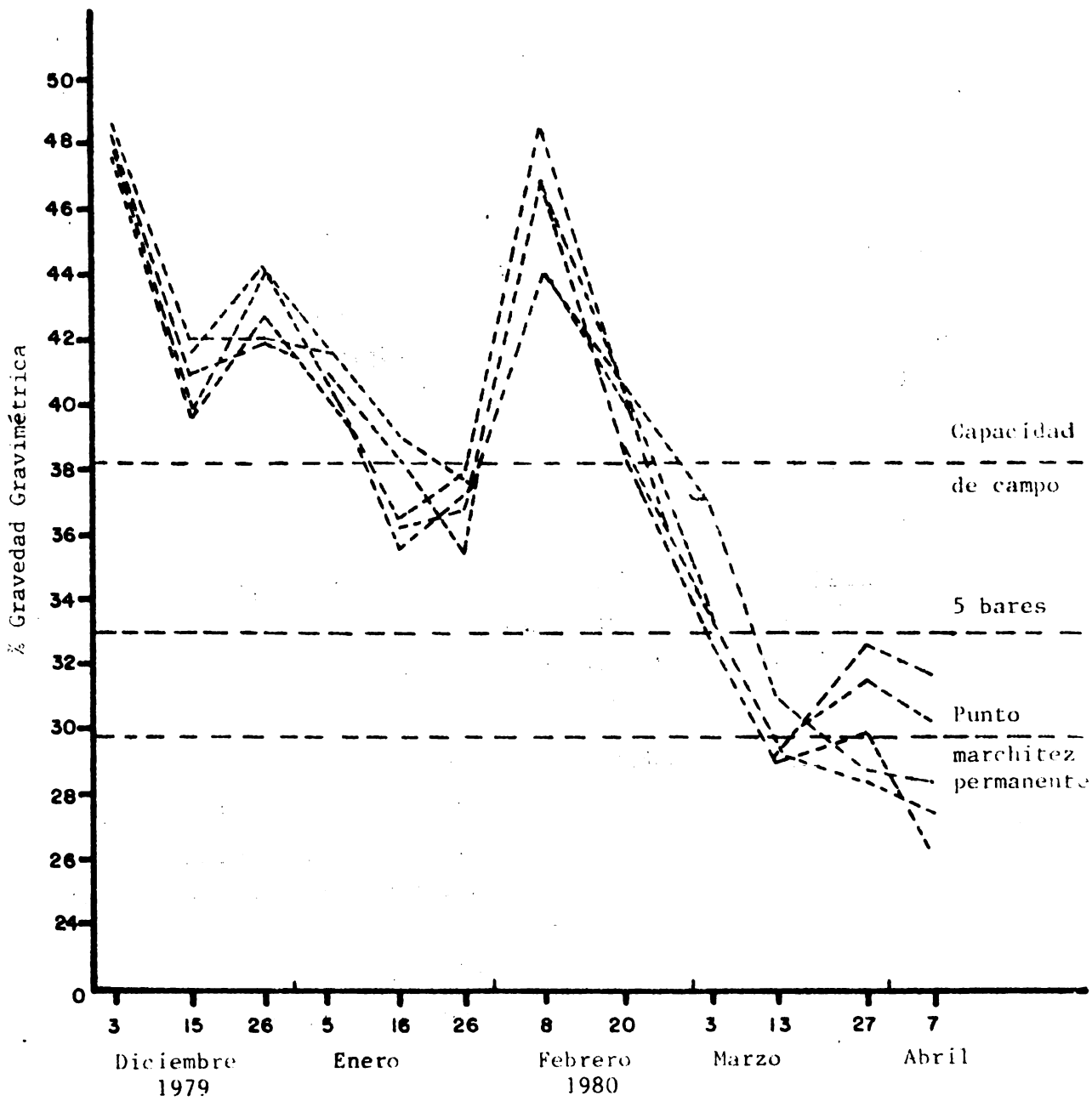


Figura 4 . Humedad gravimétrica del suelo (0-15 cms. de profundidad) en muestreos bisemanales para la siembra del 15 de noviembre de 1979 en el sistema maíz y ayote (Turrialba, Costa Rica.)

	Precipitación total (mm)	Balance hídrico atmosférico (mm)
Epoca 1	662	189
Epoca 2	572	86
Epoca 3	602	112

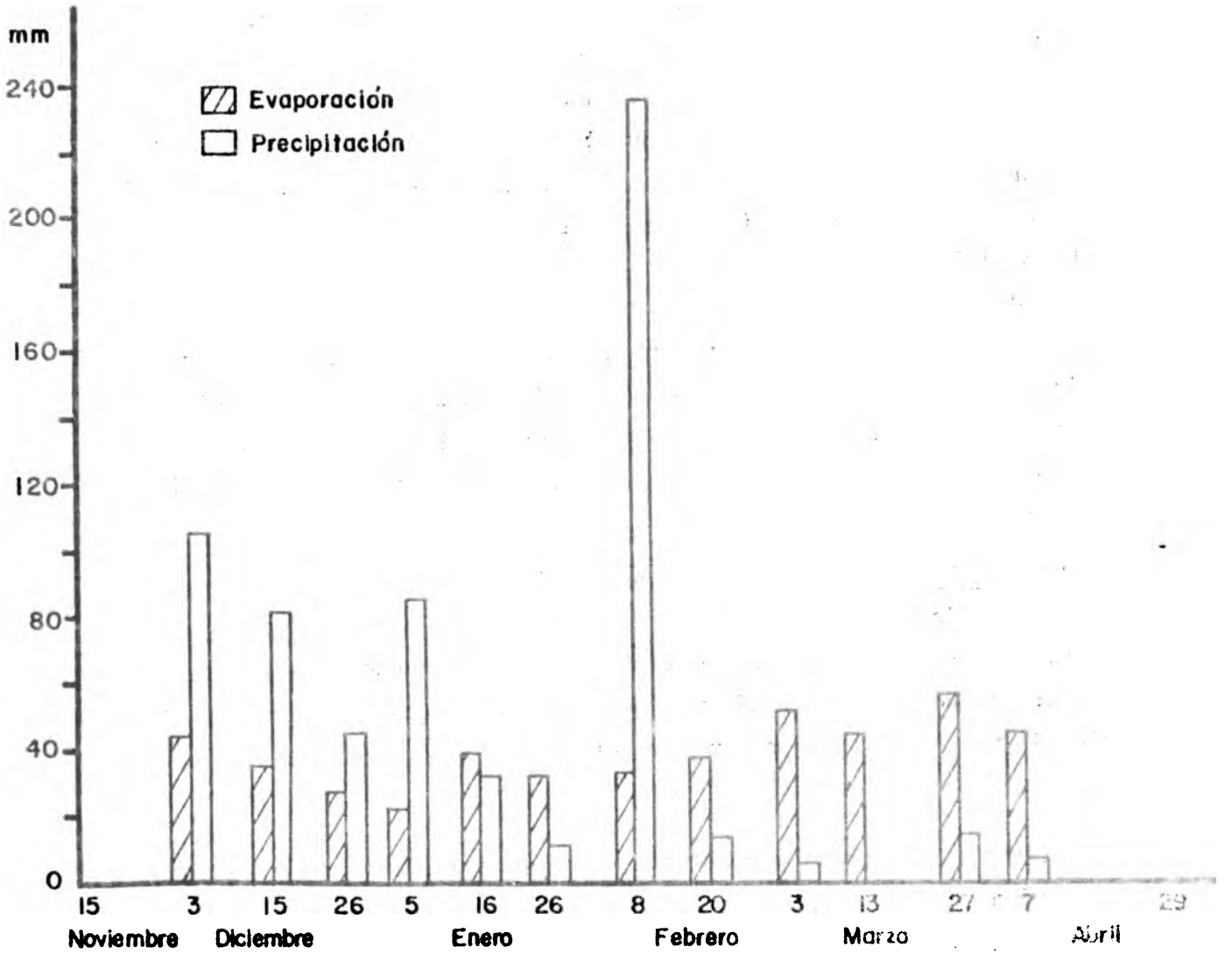


Figura 5 Precipitación y evapotranspiración en 3 épocas de siembra del ensayo con maíz y ayote (Turrialba, noviembre 1988 - abril 1989).

Rendimiento de ayote cosechado maduro (Cuadros 4 y 5). El rendimiento de ayote fue afectado por la presencia del maíz, la población sembrada y la época de siembra. Este último efecto se manifiesta por la reducción (de tres cosechas en la siembra inicial a una en la siembra del 15 de diciembre) a medida que se avanza en la época seca.

En ayote solo, el número de frutos promedio por hectárea es mayor en la densidad alta que en la baja. Cuando se asocia no hay diferencia entre 3,300 y 6,600 pl/ha, sino que el menor número de frutos en la densidad baja se compensa por un mayor peso de cada fruto individual para dar iguales rendimientos en ambas densidades.

El diámetro del fruto es mayor a 3,300 pl/ha que a 6,600 pl/ha en ayote solo o en asocio; pero dentro de la población alta, el diámetro y altura del fruto es menor en asocio que cuando está solo. Esto indica que para esta característica se ha llegado al nivel de competencia por población cuando se sube de 3,300 pl/ha a 6,600 dentro de 40,000 pl/ha de maíz.

En resumen, el rendimiento de ayote es afectado por el cultivo de maíz, resultando limitante la precipitación registrada durante el ciclo vegetativo del cultivo a medida que se retrasa la fecha de siembra. Hubo diferencia estadística entre tratamientos y entre fechas de siembra (ayote sólo y M + A).

LER = UET = Uso Equivalente de la Tierra

Es un índice utilizado para comparar combinaciones de más de un cultivo entre sí. El Cuadro 6 indica que hay un aumento de 20% en la eficiencia del uso de la tierra por la asociación. Hay una menor eficiencia relativa cuando se aumenta la población de ayote y a medida que se seca el terreno.

III. Efecto de 3 momentos relativos de siembra del maíz sobre el rendimiento de ayote y maíz solo y en combinación (mayo-noviembre 1980)

La tesis de A. Villavicencio B. (estudiante de posgrado del Programa) está en proceso de análisis e interpretación habiéndose ejecutado en forma exitosa. El trabajo incluye además un análisis de crecimiento de los 2 cultivos bajo los diferentes arreglos cronológicos.

Cuadro 4. Efecto de épocas de siembra sobre el desempeño de maíz solo, ayote solo y la asociación maíz + ayote (TM/Ha). Turrialba, Costa Rica, 1979-80.

	Fechas de Siembra		
	15/Nov/79	30/Nov/79	15/Dic/79
		Rendimiento de ayote	
Ayote 3,300 pl/ha	15.9	8.2	5.0
Ayote 6,600 pl/ha1	19.3	11.1	8.3
Maíz + Ayote 3,300 pl/ha	4.1	1.5	0.5
Maíz + Ayote 6,600 pl/ha	4.2	1.5	0.7
		Rendimiento de maíz	
Maíz 40,000 pl/ha	5.3	5.0	4.6
Maíz + Ayote 3,300 pl/ha	5.1	5.4	4.7
Maíz + Ayote 6,600 pl/ha	4.9	5.2	4.7

Cuadro 5. Efecto de épocas de siembra, sobre el desempeño de maíz solo, ayote solo y la combinación maíz ayote.

Rendimiento de maíz (kg/ha) y ayote (unid./ha)

Tratamientos	FECHAS DE SIEMBRA											
	15 de Noviembre/79				30 de Noviembre/79				15 de Diciembre/79			
	Cosecha de ayote 1/				Cosecha de maíz	Cosechas de ayote			Cosecha de maíz	Cosechas de ayote		Cosecha de maíz
	1	2	3	Total		1	2	Total				
Maíz 2/	-	-	-	-	5.305,4	-	-	-	5.035,9	-	-	4561
Ayote (1)	1.759	1.944	741	4.444	-	1.852	741	2.593	-	1.667	1.667	-
Ayote (2)	1.018	4.167	926	6.111	-	2.778	741	3.519	-	3.518	3.518	-
Maíz - Ayote (1)	92	556	648	1.296	5.058,4	185	463	648	5.410,9	185	185	4706
Maíz - Ayote (2)	92	1.204	556	1.852	4.937,1	278	648	926	5.200,3	556	556	4744

1/ Promedio de 3 replicaciones

2/ Maíz= 40.000 pl/ha
Ayote (1)= 3.330 pl/ha
Ayote (2)= 6.600 pl/ha

Cuadro 6. Indice de uso equivalente de la tierra (UET)[1] para maíz + ayote a dos poblaciones por hectárea. (Turrialba, Costa Rica, 1979-1980).

	EPOCAS		
	1	2	3
Maíz + Ayote[1/] (3,300 pl/ha)	1.22	1.26	1.12
Maíz + Ayote[2/] (6,600 pl/ha)	1.14	1.18	1.08

(1) UET ó LER= $\frac{\text{Rendimiento de ayote}^{1}\text{ en maíz}}{\text{Rendimiento de ayote}^{1}\text{ solo}} + \frac{\text{Rendimiento de maíz con ayote}}{\text{Rendimiento de maíz solo}}$

1.1.2.3 Sistema maíz más leguminosas usadas en forma de hortalizas

Ensayo preliminar de evaluación de cultivares de Vigna unguiculata para uso en vainita, grano tierno y grano seco. Este ensayo se acaba de terminar a mediados de noviembre y los datos para análisis están siendo enviados al Centro de Cómputo.

Sistema yuca con poda y leguminosas. Evaluación del efecto de poda en el rendimiento de Phaseolus vulgaris grano seco de tipo arbustivo y voluble (Tesis de V. H. Castellanos en ejecución en CIAT, Palmira, Colombia).

1.1.3 Entomología

1.1.3.1 Evaluación de las causas de pérdidas de población de maíz

En varias ocasiones durante el período del último proyecto hemos encontrado correlaciones entre rendimiento del maíz y la habilidad de mantener poblaciones óptimas de plantas. La pérdida de plantas fue relacionada con plagas, usualmente en el suelo. En la mayoría de los casos no sabemos cuales son los niveles de daño causados por cada plaga específica. Con un mejor entendimiento de las causas de pérdidas de población, podríamos elaborar estrategias para reducir los daños. El objetivo principal de este estudio fue determinar a qué se debe la pérdida de población de maíz en distintos lugares de trabajo del Programa y determinar las épocas (edades de plantas) más críticas con respecto a mortalidad de plantas.

Los estudios fueron localizados en Guácimo, Los Diamantes y Turrialba en Costa Rica y en Chimaltenango en Guatemala. Parte de los estudios no se han terminado.

En Turrialba las plagas principales fueron cortadores, larvas de Curculionidae y adultos de Diabrotica. Daños menores de grillos y Phyllophaga ocurrieron en cantidades insignificantes.

1.1.3.2 Evaluación de la significancia de daño foliar en maíz causado por plagas durante la primera etapa de crecimiento

Aunque el daño causado por insectos foliares es observado regularmente en muchos cultivos, solamente en unos pocos casos se han calculado los umbrales de daños económicos. Es necesario poner atención a las poblaciones de insectos que sean tolerados por el cultivo en sus primeras etapas de crecimiento, para evitar la tendencia de aplicar tratamientos preventivos de insecticidas o ignorar totalmente el daño temprano.

Las plantas jóvenes de maíz son atacadas por un conjunto de plagas de las que no se conoce el efecto del daño que causan sobre el rendimiento.

Este estudio se diseñó para evaluar la respuesta de las plantas individuales a tales daños y proporcionar indicación de la posible interacción entre daños y competición de plantas.

El estudio se realizó en La Montaña, CATIE, Turrialba entre noviembre 1979 a abril, 1980.

Resultados

Los insectos que causaron daños apreciables fueron:

Larvas de Curculionidae que fueron prominentes y causaron corazón muerto y a veces malformación de la planta, necrosis y rajaduras en la base de la planta.

Elasmopalpus lignosellus larva, barrenó los tallos de las plantas jóvenes, causando corazón muerto y usualmente, muerte en la planta.

Las larvas de Chrysomelidae inicialmente actuaron como barrenador, usualmente causaron corazón muerto de las plántulas. Probablemente fue la causa más importante de muerte de plántulas pequeñas. El tamaño grande de la mayoría de las larvas indica que estuvieron presentes en el suelo antes de la siembra.

Spodoptera frugiperda actuando como cortador estuvo presente pero no fue severa.

Los adultos de Chrisomélidos en orden numérico fueron: D. balteata, D. viridula, D. adelpha, D. porracea, Acalema sp., y Nodanata sp.

Estos principalmente comen el follaje durante las tres primeras semanas. Los daños varían de insignificantes hasta defoliación completa de las hojas tiernas. Las poblaciones altas de D. balteata (3-4 por plántula) durante la primera semana a menudo eliminaron las primeras dos hojas y dañaron las hojas en desarrollo.

1.1.3.3 Efecto de la manipulación de residuos de cosecha sobre las plagas y el rendimiento de maíz bajo dos métodos de laboreo

En varios estudios del efecto del laboreo del suelo sobre la incidencia de plagas de maíz, se ha observado que bajo condiciones de cero laboreo, la incidencia de plagas es baja comparada con laboreo convencional. De acuerdo a estos antecedentes, se planeó el presente estudio con los objetivos generales de determinar el efecto de la preparación del suelo sobre las plagas y otros factores que afectan la producción de maíz; determinar el efecto de la manipulación de residuos de cosecha sobre las plagas y obtener información que permita establecer mejores métodos de manejo de plagas.

Este trabajo se inició en los terrenos del Programa de Producción Animal del CATIE en noviembre de 1980.

Resultados preliminares indicaron que las pérdidas de población de maíz fueron muy altas en las parcelas aradas con residuos sobre el suelo y residuos incorporados cuando no se aplicó insecticidas al suelo. (Cuadro 7).

Se considera que estas pérdidas altas de plantas en esas parcelas fueron causadas por el chinche del suelo Cyrtomenus bergi cuya población fue alta en las parcelas aradas. El arar el terreno, hace el suelo más suelto lo cual, se cree es una condición que favorece a este insecto. El laboreo cero mantiene el suelo más compacto lo que impide el movimiento y penetración del insecto y por lo tanto su efecto sobre el maíz.

Cuadro 7. Pérdida de población de maíz a los 30 días con respecto a la población teórica inicial (144 pl/parcela) en porcentaje.

Tratamiento	Insecticida suelo	Insecticida follaje	Sin insecticida
Arado cañas viejas erectas	10	29	26
Arado eliminación de residuos	9	29	27
Arado residuos sobre el suelo	20	45	46
Arado residuos incorporados	18	52	54
No arado cañas viejas erectas	25	32	33
No arado eliminación de residuos	14	22	31
No arado residuos sobre el suelo	28	38	39

El Cuadro 7 da base para considerar que la pérdida de población en el tratamiento de laboreo cero es en parte causada por insectos foliares, posiblemente cortador o grillo y principalmente el efecto de los residuos y la compactación del suelo que perjudican la germinación. La presencia de residuos propicia condiciones en la que se esconden insectos que pueden atacar las plántulas jóvenes de maíz.

1.1.4 Manejo de cultivos y suelos

Los resultados más importantes obtenidos en Turrialba lo constituyen:

1) La comprobación que el tiquisque produce peso similar de cormos comestibles cuando se cultiva sometido a períodos de sombra que varían de 2 a 8 semanas. La sombra fue proyectada por plantas de maíz asociadas con el tiquisque.

2) El resultado positivo obtenido con el uso de Furadan aplicado al suelo para disminuir la población de afidos en las hojas de tiquisque (Xanthosoma sp.).
3) Las variedades de tiquisque morado y blanco no mostraron diferencias en rendimiento de cormos cuando se les somete a un manejo adecuado.
4) El uso de residuos de cosecha de maíz en el manejo de suelos disminuye la acidez extraíble y aumenta el contenido de potasio del suelo.
5) El nivel del carbono orgánico en el suelo aumenta con el tiempo bajo manejos de laboreo mínimo para sistemas compuestos de maíz y frijol.
6) La resistencia a la penetración del suelo aumenta con el tiempo si se emplean sistemas que requieren mucho tráfico y si la práctica de laboreo se prolonga por períodos muy extensos.
7) Se estableció que en el sistema asociado, los rendimientos del maíz y frijol de costa cambiaron en forma altamente significativa por efecto de los niveles de variación del combate de plagas y por los niveles de modificación del sistema. Los tratamientos sin combate de plagas redujeron significativamente el rendimiento del maíz y aumentaron el del frijol de costa. Esto se atribuyó al mayor paso de luz que existió en las parcelas con maíz dañadas por los insectos.

1.1.4.1 Desempeño del tiquisque (Xanthosoma sagittifolium Schoott) a períodos de sombra bajo maíz

Los resultados obtenidos han sido resumidos en los Cuadros 8 y 9. Las mejores fechas de siembra para el maíz fueron en 1979 el 23 de mayo y el 6 de junio; en 1980 el 5 de junio y el 18 de junio. Las siembras realizadas en fechas más tardías resultaron en disminuciones mayores del rendimiento de maíz. En 1979 las disminuciones fueron superiores al 30% en y 1980 superiores al 40%. Las diferencias de producción entre las fechas de siembra fueron estadísticamente significativas. La explicación para este fenómeno está relacionada con el número de mazorcas producido.

Cuadro 8. Rendimiento de maíz en kilogramos por hectárea de grano total y número de mazorcas totales obtenidas de los tratamientos de sombra dadas al tiquisque. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Tratamiento			Rendimiento grano kg/ha		No. mazorcas unidades/ha	
Fecha siembra		No. semanas sombra	----------Año----------			
78	79		79	80	79	80
5/23	6/5	2	3767	2684	33167	39833
6/06	6/18	4	3802	2673	35833	33833
6/20	7/02	6	2642	1497	24333	28500
7/04	7/17	8	1607	1210	17333	25667
Promedio			2954	2016	27667	31958
CV			26.67	16.37	28.18	7.28
DMS 1%			1572	658	-	7
5%			1021	428	15	5

Los rendimientos de cormos obtenidos, Cuadro 9, para los cuatro períodos de sombra presentados no mostraron diferencias estadísticas de importancia para la temporada de siembra en 1979. Este mismo patrón se obtuvo para 1980, aunque en ese año se observa la tendencia del rendimiento de cormos de tiquisque a disminuir. El material de trasplante, hijuelos de tiquisque, utilizado para la cosecha de 1980 era de mejor calidad que el utilizado para la cosecha anterior de 1979. Además, para la cosecha de 1980 se seleccionaron hijuelos de tiquisque de peciolo morado para trasplantar. La siembra hecha para la cosecha de 1979 resultó en una mezcla de tiquisque morado y blanco. La variante de peciolo blanco crece más vigorosamente y aparenta ser más resistente al ataque de insectos.

Cuadro 9. Rendimiento en kg por hectárea de cormos obtenidos del cultivo de tiquisque sometido a cuatro períodos de sombra producida por asocio con maíz. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Tratamiento	Rendimiento de cormos kg/ha		No. de cormos unidades/ha	No. de plantas
Semanas de sombra	Año 79	80	79	80
2	890	1975	20417	8125
4	925	1887	21458	9792
6	735	1225	17500	9583
8	1007	1225	21875	10000
Promedio	889	1578	20312	9375
CV	28.8	44.2	24.01	16.09
DMS 5%	NS	NS	NS	NS
DMS 1%	NS	NS	NS	NS

Los resultados indican que la asociación maíz con tiquisque produciría rendimientos aceptables de maíz, 2.7 a 3.8 toneladas métricas por hectárea, si es sembrado en el mes de mayo, preferentemente. El rendimiento de cormos comestibles de tiquisque varía entre 0.9 y 1.9 toneladas métricas - peso fresco - cuando hijuelos de uno a dos meses de edad son trasplantados a mediados de agosto. El arreglo espacial recomendable es el de trasplantar los hijuelos a una distancia de 25 centímetros de la base de las plantas de maíz. El distanciamiento sería de 1 x 1 m aunque distanciamientos de 1 x 0.5 m podrían ser recomendables en regiones más lluviosas.

El tiquisque rinde de manera similar bajo períodos de 2 a 8 semanas de sombra proyectada por el maíz. Esta característica del cultivo lo

hace adecuado para uso como estrato inferior en sistemas policulturales de zonas húmedas a elevaciones de 50 a 500 metros. Los rendimientos del monocultivo, sin embargo, podrían ser de 5 a 8 veces mayores los obtenidos por la asociación.

1.1.4.2 Manejo de plagas en el monocultivo de tiquisque (Xanthosoma sagittifolium Schoot)

Los resultados obtenidos de este estudio están resumidos en el Cuadro 10. Los promedios de los rendimientos totales, no-comerciales y comerciales de cormos de tiquisque - peso fresco - en kilogramos por hectárea no mostraron diferencias estadísticamente significativas. En este estudio una de las cuatro repeticiones fue plantada con tiquisque variedad blanca; las otras tres repeticiones fueron plantadas con tiquisque de peciolo morado.

Cuadro 10. Rendimiento en kg por hectárea de cormos totales, no comerciales y comerciales obtenidos de parcelas tratadas con insecticidas. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Tratamiento	Rendimiento de cormos kg/ha		
Insecticida	Total	No comercial	Comercial
Sevin	17531	2656	10729
Lannate	17187	2292	10573
Furadan	17708	2240	11354
Control	17708	2187	11302
Promedio	17534	2344	10989
CV	11.02	24.34	14.06
DMS 5%	NS	NS	NS

El objetivo principal de este estudio fue el de evaluar el daño causado al tiquisque por picudo y otros insectos. Al mismo tiempo se deseaba probar diferentes métodos de combate de plagas. El cultivo se desarrolló sin mayores problemas y el picudo no se presentó en niveles que pudieran ser medidos. La única plaga que colonizó el cultivo en población suficiente para ser medida fueron áfidos. La infestación por este insecto fue calificada como una escala con base en la cantidad de áfidos por hoja.

El Furadan aplicado al suelo, 10 g de Carbofuran 5% por planta, parece ofrecer la mejor protección contra áfidos, lo cual podría ser de importancia para disminuir la trasmisión de virus.

El rendimiento del tiquisque en monocultivo al cual se le dió manejo superior - alomillado, fertilización y control de plagas y malezas - es cinco veces mayor que el obtenido en la asociación con maíz. La ventaja de la asociación es la mayor demanda de maíz y la facilidad para comercializar el producto. Es decir transporte y almacenamiento.

Al mismo tiempo que se realizaba el estudio con el monocultivo de tiquisque se hicieron observaciones del ataque de picudo en el tiquisque morado asociado con maíz sembrado en diferentes fechas (experimento de períodos de sombra). Los promedios del número de plantas atacadas - 7, 6, 8 y 11 - por parcela por el picudo aumentaron a medida que el período de sombra se prolongó de 2 a 8 semanas.

Aparentemente los períodos de sombra afectaron la incidencia de ataque por el picudo, pero la población de plaga fue tan baja que los datos probablemente indican diferencias no significativas. Los datos obtenidos fueron tomados en enero de 1980, que fue la única fecha cuando hubo suficiente ataque para medirlo. Cada parcela tenía 30 plantas. La producción de la variedad de peciolo blanco fue igual a la del peciolo morado.

La conclusión que puede llegarse con base en los datos es que el uso de Furadan aplicado al suelo podría sugerirse como práctica en el cultivo del tiquisque para disminuir la trasmisión de virosis.

1.1.4.3 Efecto de labranzas de suelo sobre algunas propiedades físicas y químicas del suelo

Los métodos de labranza empleados fueron codificados para propósitos del análisis de regresión de la siguiente manera: 1 = medio mulch; 2 = limpio; 3 = mulch y 4 = cañas. Los sistemas recibieron valores de 1 = maíz seguido de frijol, 2 = maíz seguido de maíz más frijol y 3 = maíz seguido de maíz.

Periódicamente, a intervalos irregulares por razones de posibilidad para realizar el trabajo, se hicieron muestreos de suelos. El total de muestreos realizados fue de cinco y ocurrieron entre abril de 1977 y febrero de 1980.

Los datos obtenidos fueron sometidos a los análisis de regresión linear múltiple. En general, para cada uno de los muestreos se hizo la gráfica de cada análisis en función de sistemas y residuos (laboreo). Se hizo además, la relación entre el nutriente, o propiedad del suelo analizada y su variación por efecto del sistema, del residuo y su efecto conjunto residuo - sistema. La relación se hizo por funciones lineales de la forma: $Y = f(x1 + x2...xn) + E$. Estas relaciones permiten comprobar los efectos de sistemas y residuos a través del tiempo. Se obtuvo, además, el promedio, desviación estandard y coeficiente de variación para cada muestreo.

Para propósitos de interpretación se sugiere que el coeficiente de regresión de la variable en discusión para cada fecha sea considerado como una indicación de la dinámica del método de laboreo o sistemas para esa fecha. Si se comparan los valores de todas las fechas de muestreo se tendría una indicación de como la dinámica del tratamiento bajo estudio se relacionó con la propiedad en estudio.

La intercepción con el eje de las Y para cada fecha puede interpretarse como el efecto acumulado del manejo con relación al muestreo en las fechas siguientes. Esto puede explicar el cambio de la dinámica (coeficiente de regresión) de la fecha siguiente.

Para facilitar la discusión se hizo un gráfico para los índices: coeficiente de regresión e intercepción con el eje de las Y para cada variable para residuos y sistemas. Esto resultó en tres gráficos por variable. En la Figura 6 se presentan algunas relaciones que se consideran de mayor importancia.

En la Figura 6 se nota que a medida que transcurrió el tiempo el método de laboreo se relacionó negativamente con la acidez extraíble, es decir que los tratamientos de residuo, tal como fueron, codificados tendieron a disminuir la acidez extraíble. Esto puede explicarse por la descomposición de los residuos; cuando tal proceso es rápido el manejo con más residuos disminuirá la acidez extraíble. Este fenómeno es utilizado por algunos agricultores quienes laboran suelos ácidos. Ellos acumulan materia orgánica en lomillos para que la descomposición del material que queda en la superficie disminuya la acidez extraíble. El cambio de la pendiente de la línea de regresión (coeficiente) está relacionado con el efecto acumulado de los métodos de laboreo ya que con el tiempo la tendencia es acumular materia orgánica y la dinámica del proceso será mayor. En la Figura 7 se nota la tendencia del valor de la intercepción con el eje de las Y de la línea de acidez extraíble a aumentar con el tiempo para métodos de laboreo y sistemas.

En términos generales los datos indican un aumento de acidez extraíble con el tiempo y una tendencia de los residuos a contrarestar más efizcamente esa tendencia. Estos fenómenos tienen su explicación en la salida (pérdida) del suelo de cationes, Ca y Mg principalmente, ocasionada por extracción por las plantas, lavado y erosión.

Un macronutrimento que puede utilizarse como indicador de la relación entre tratamientos y propiedades del suelo es el potasio intercambiable. En la Figura 8 se muestra que el coeficiente de regresión de la relación potasio intercambiable y método de manejo aumentó a medida que transcurrió el tiempo. Esto significa que el manejo de residuos estuvo relacionado con la dinámica del aumento de potasio intercambiable en el suelo. Esta relación es opuesta a la detectada para los sistemas que en términos generales tendió a disminuir el potasio del suelo.

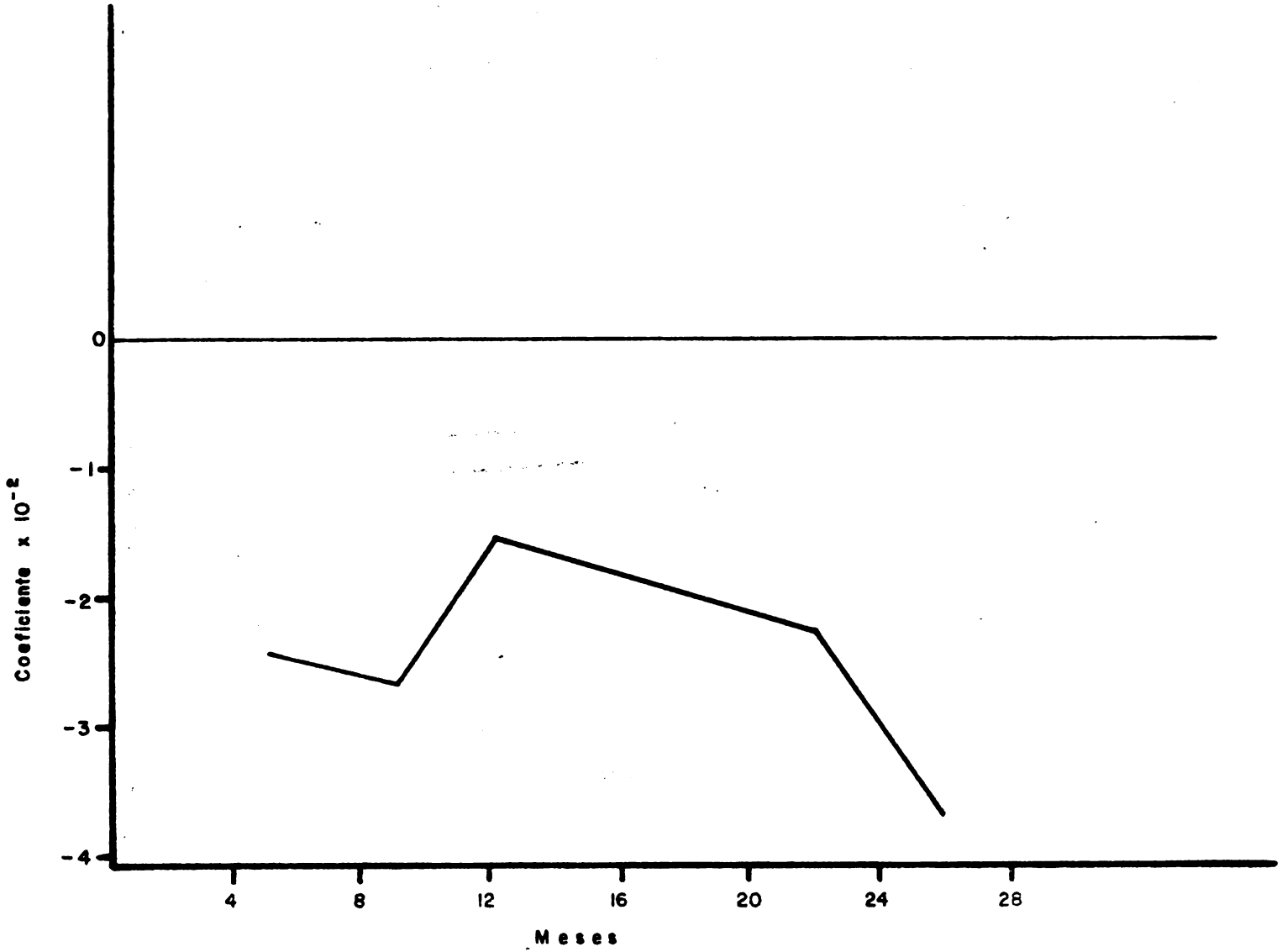


Fig.6 Variación del coeficiente de regresión entre acidez extraíble y método de residuos 1/2 mulch, limpio, mulch y cañas

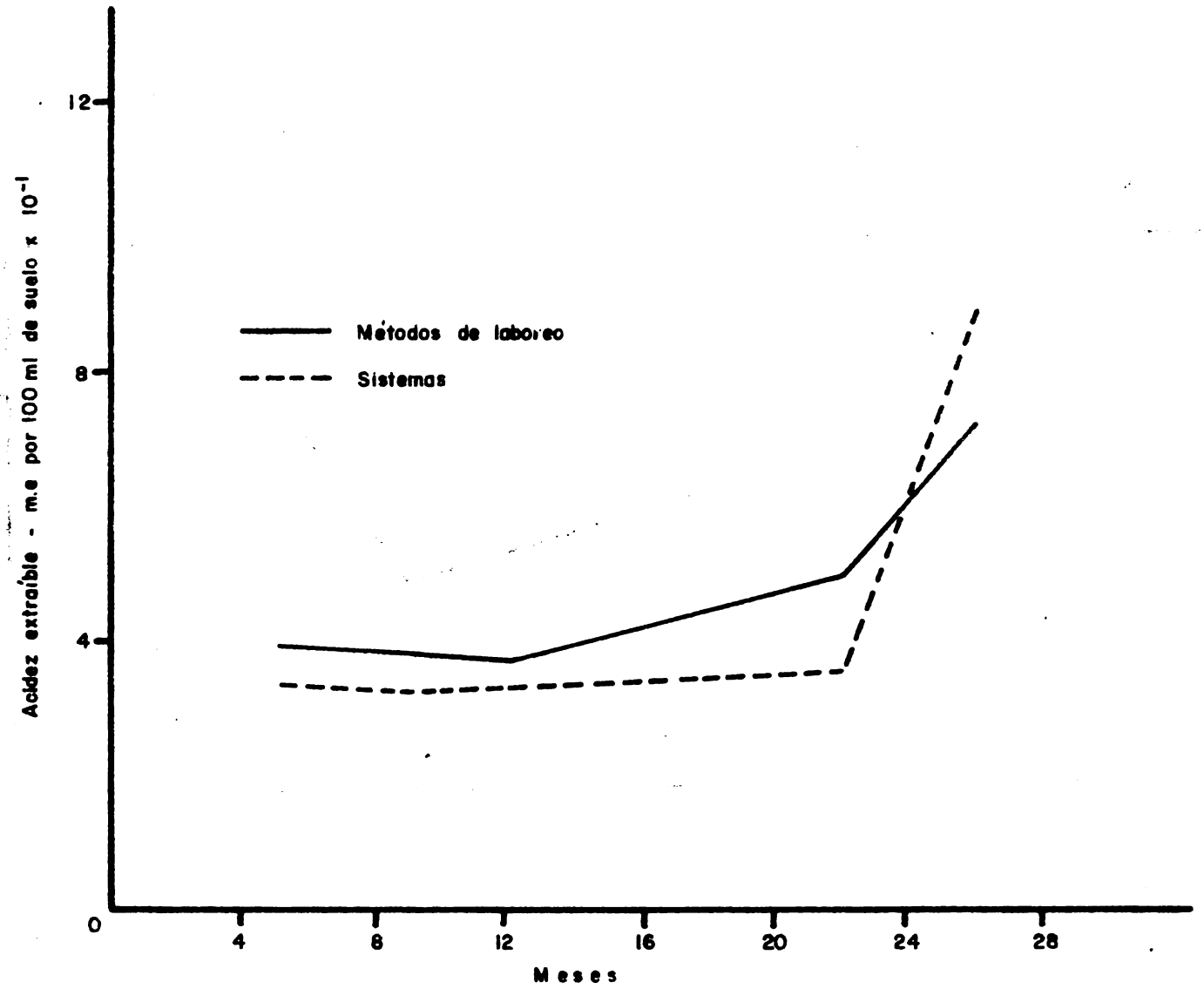


Fig. 7 Variación del valor intersección con el eje de las Y para la regresión entre acidez extraíble, métodos de manejo de residuos, 1/2 mulch, limpio, mulch y caños y sistemas de cultivo M→F, M→M→F y M→M

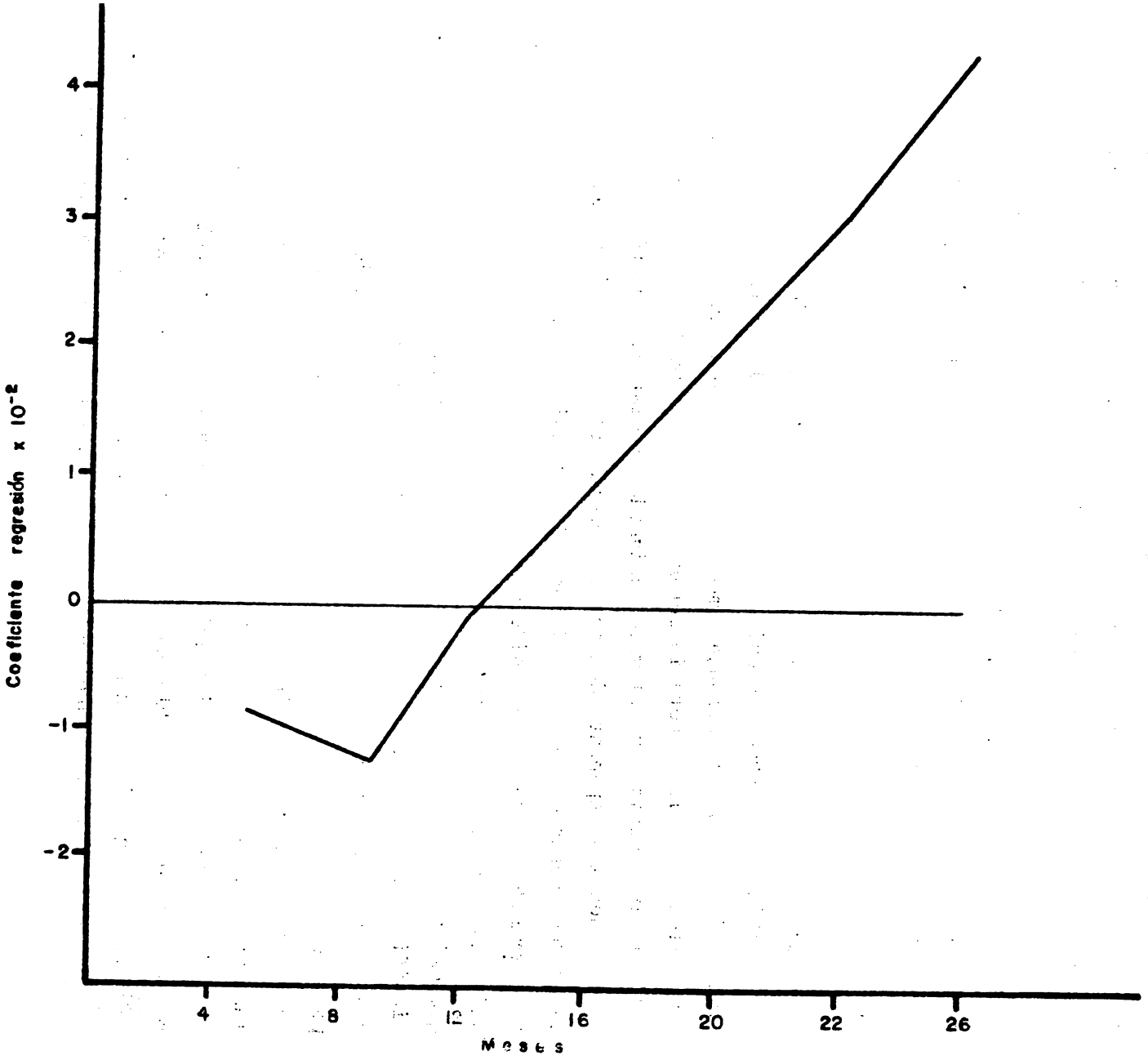


Fig. 8 Variación del coeficiente de regresión entre potasio intercambiable y método de manejo de residuos : M2 maíz, [illegible], [illegible] y caños

La propiedad biológica más importante que puede relacionarse con el manejo de residuos es el contenido de carbono orgánico del suelo. La interpretación de los resultados obtenidos indicaron que en el primer año la tendencia que mostró el carbono en el suelo fue de aumentar para luego disminuir.

La relación entre carbono orgánico y sistemas mostró un aumento grande para luego regresar a una tasa cercana a cero, esta dinámica pareciera estar relacionada con el efecto acumulado del carbono indicado por los datos.

Es importante indicar que el efecto acumulado del carbono aumentó de manera linear con el tipo de laboreo y con los sistemas. La tasa de incremento fue más pronunciada para los manejos que para los sistemas.

En términos generales las propiedades del suelo que estuvieron más relacionadas con cambios en laboreo fueron acidez extraíble, potasio intercambiable y carbono orgánico. La primera y última tendieron a disminuir mientras que la segunda aumentó. La relación más significativa con sistemas la dio el potasio intercambiable que mostró la tendencia a disminuir a medida que el valor asignado al sistema aumentó.

La densidad aparente del suelo a profundidades de 0-5 cm fue medida en dos fechas de 1979. La información obtenida indicó un bajo efecto acumulado por razón de residuos y sistemas. Lo más importante del análisis efectuado es el valor bastante alto de correlación negativa que existe entre el contenido de humedad y la densidad aparente. Esto significa que la densidad aparente del suelo disminuye cuando el porcentaje de humedad aumenta. Pareciera que mediciones de densidad aparente para que sean adecuadas para evaluar los efectos de laboreo o sistemas en estos suelos deben medirse cuando la humedad del suelo para los tratamientos es muy similar.

Mediciones de la resistencia a la penetración fueron realizadas en marzo de 1980. La variable que más influyó en la resistencia a la penetración fue el contenido de humedad del suelo. Este efecto es negativo porque el agua actúa como lubricante entre el pistón del instrumento y las

partículas del suelo. La influencia del agua en el suelo es significativa a la profundidad de 22,5 cm. La relación de la resistencia a la penetración con residuos o laboreo es positiva y mayor a la profundidad de 22,5 que a la de 5 a 10 cm. En cambio, la relación con sistemas es negativa y es de mayor importancia en el horizonte de 5 a 10 cm que a la profundidad de 22,5 cm. El aspecto negativo del factor sistemas está relacionado al mayor pisoteo que experimentan los sistemas que tuvieron frijol.

Los valores promedio de resistencia a la penetración expresados en bares son 19 para el horizonte de 5 a 10 cm y 30 para la profundidad de 22,5 cm. Este último valor indica que el crecimiento de raíces en este horizonte está inhibido por la compactación. El valor para el horizonte de 5 a 10 cm se interpreta como no aceptable para el crecimiento de raíces de plantas.

De lo anterior se puede concluir que entre menos se labró el suelo mayor resultó la resistencia a la penetración y que sistemas que recibieron menos pisoteo ofrecieron menor resistencia a la penetración.

1.1.4.4 Efecto de variaciones de componentes bióticos en la función del sistema maíz (Zea mays L.) asociado simultáneamente con frijol de costa (Vigna unguiculata Walp.)"

Este estudio fue realizado por el Ingeniero Horacio Juárez quien era estudiante de posgrado del Programa.

El estudio tuvo por finalidad determinar las alteraciones en la función del sistema maíz-frijol de costa, producidas por efecto de variaciones en el manejo de infestaciones naturales de plagas y de variaciones en la densidad de siembra del maíz.

Los resultados más importantes de este trabajo se resumen en los párrafos siguientes:

En los tratamientos sin combate de plagas el rendimiento del maíz se redujo en forma altamente significativa de 4,43 a 2,48 TM por ha dependiendo de la población del maíz, y el rendimiento del frijol de costa aumentó de 0,15 a 0,36 TM por ha, en comparación al rendimiento

obtenido en los tratamientos con combate químico de plagas. Este resultado fue atribuido al daño que recibió el maíz por efecto de las plagas del suelo y del follaje, lo cual permitió mayor paso de luz a los estratos inferiores.

Al incrementarse la densidad de siembra, el rendimiento del maíz aumentó en proporción directa de 1,71 a 3,75 y de 3,45 a 5,03 TM por ha para las variaciones sin y con control, respectivamente. El rendimiento del frijol de costa se redujo en forma altamente significativa de 0,47 a 0,24 y de 0,18 a 0,11 TM por ha dependiendo del tipo de hábito de crecimiento del frijol de costa.

Además, se estableció que el efecto conjunto entre la densidad de siembra del maíz y los niveles de combate de plagas modificó el rendimiento de las dos especies. La dinámica de esta modificación en el frijol de costa fue menos marcada para el manejo con combate de plagas.

En el análisis de los datos obtenidos de este trabajo se empleó una metodología de uso amplio en las ciencias sociales, que puede facilitar la conducción y analisis de este tipo de estudios. El propósito fundamental de la metodología es el de establecer relaciones en tiempo y espacio, entre las partes integrantes del agroecosistema. Estas relaciones pueden presentarse en diagramas estructurales que permiten tener una perspectiva dinámica de la función del sistema. La utilidad de este método es que permite la identificación de efectos e interacciones que no podrían establecerse por otros métodos de análisis.

1.2 Guatemala

1.2.1 Selección de áreas

Durante el año 1980, fue hecha una regionalización del altiplano central, el área indicada por ICTA para el trabajo del proyecto de ROCAP en Guatemala. El área está dividida en cuatro regiones, en base a las características presentadas en el Cuadro 11. Las características de los suelos se apoyan en las muestras tomadas por ICTA y CATIE durante 1978, 1979 y 1980. A la parte alta corresponden los municipios de Tecpan, Santa Cruz Balanya, Santa Apolonia, Patzicia, Patzun y Zaragoza. A la

Cuadro 11. Características de los suelos y los sistemas de cultivo de las subdivisiones del Altiplano central.

Subdivisión	Alta	Seca	Valle de Chimaltenango	Sacatepequez
Altitud (Metros sobre el nivel del mar)	2000-2400	1500-2100	1700-1850	1800-2100
% arcilla*	22±21	13±8	13±11	19±5
% limo*	24±10	24±4	19±5	29±2
% arena*	54±25	63±5	68±13	52±7
% base de saturación* NH_4OAC	50±24	73±14	48±26	56±18
% de sitios Feutrandepts.	67	100	50	75
Fecha de siembra del maíz	abril	mayo	febrero	mayo
Asociación de maíz trepador con maíz	+	-	+	-
Fecha de siembra de frijol trepador	abril	-	junio	-
Fecha de siembra del frijol de suelo	marzo	mayo	-	marzo

* Rangos representan 2 desviaciones estandares.

parte seca los municipios de: San José Poaquil, San Juan Comalapa y San Martín Jilotepeque. Al valle de Chimaltenango: Chimaltenango, Parramos, El Tejar y San Andrés Itzapa. A Sacatepequez corresponden: Santiago Sacatepequez, Sumpango y Santo Domingo Xenacoj. Hasta 1979 los esfuerzos de CATIE e ICTA se concentraron en la parte alta y seca, en 1979 empezaron las actividades en Sacatepequez, pero hubo una reducción de las actividades en la parte seca. Finalmente, en 1980, con la resolución de ICTA de realizar actividades del equipo de prueba de tecnología en el valle de Chimaltenango, hubo cobertura de las cuatro regiones. Por parte de ICTA se realizó un sondeo en el valle y se hicieron pruebas de variedades por los programas de papa, maíz y frijol. Por parte de CATIE se realizó un total de seis experimentos en sistemas.

Con la formación de un equipo de prueba de tecnología en la subregión V_1, Baja Verapaz, que tiene el mismo director regional que la región V_3, Chimaltenango y Sacatepequez, esta área fue sugerida para la generación de alternativas, pero hasta ahora, la mayor parte de los esfuerzos de ICTA se han concentrado en los valles de Baja Verapaz donde hay posibilidades de riego. El residente dedicó un día por semana a la generación de alternativas para esta región, pero actualmente parece que esta área estaría mejor cubierta bajo los esfuerzos de extrapolación.

El director técnico de ICTA mostró interés en la expansión de las actividades de CATIE hasta la Región I, el Altiplano Occidental. Hasta la fecha, las actividades de CATIE en esta región se han limitado a pruebas de variedades de habas, arvejas y hortalizas.

A pesar de tener unas características en común con el altiplano central, el altiplano occidental ofrece condiciones menos favorables para diversos cultivos debido a temperaturas más bajas y precipitación más alta. Actualmente, estamos comprometidos a ayudar en el diseño de alternativas para la Región I en 1981.

También hay interés en realizar actividades de CATIE en el suroriente de Guatemala, en la Región VI. Como existen similitudes considerables con el área de Baja Verapaz, la actividad en 1981 será en la categoría de extrapolación y no en la de diseño de alternativas.

1.2.2 Caracterización de áreas

La información que tenemos para distinguir las cuatro áreas del altiplano central está representada en el Cuadro 11. ICTA realizó un sondeo del Valle de Chimaltenango. Datos de fuentes secundarias han sido recopilados por PIADIC pero no han divulgado los resultados todavía. Bajo este programa, el Dr. Charles B. Atlee del California Polytechnic Institute entrevistó a productores de repollo y papa en el altiplano central en los meses de julio, agosto y setiembre. Los resultados de su trabajo serán divulgados próximamente.

1.2.3 Diseño de alternativas

El mayor esfuerzo en este campo se realizó en el valle de Chimaltenango durante 1980. El sistema predominante en esta área es maíz y frijol enredador. Debido a las pequeñas extensiones disponibles para cada agricultor y la considerable posibilidades de empleo fuera de la finca, que existen en el valle, el sistema puede caracterizarse como de subsistencia porque muchos utilizan insumos como fertilizantes y mano de obra pagados con fondos no recuperados en la cosecha, la mayor parte de la cual es consumida y no vendida. Muchos trabajan fuera de la finca y no tienen tiempo disponible para adoptar sistemas más intensivos en el uso de mano de obra. Las alternativas fueron diseñadas para dos clases de agricultores: los que podían aumentar su inversión en mano de obra y/o capital para aumentar los ingresos por unidad de área y los que no podían.

Para los agricultores que podían aumentar su inversión en capital o mano de obra, las alternativas trataban, todavía, de mantener la producción tradicional de maíz y frijol de subsistencia y aumentar la rentabilidad por asociaciones con cultivos de mayor valor. Los cultivos asociados fueron una secuencia de arvejas, papas y brócoli, sembrados en los meses de febrero, mayo y setiembre, respectivamente. Esta asociación se diseñó de dos formas: sin modificación del arreglo tradicional del frijol y maíz y con una modificación; utilizando surcos de 1.8 m, dejando solamente 0,67 cm entre posturas de maíz. Con cinco semillas

de maíz para cada postura, resultan poblaciones de 41,000 plantas por hectárea en ambos arreglos tradicional y modificado. Experiencias en otras áreas nos habían indicado que la modificación del arreglo no debía disminuir la producción de maíz. También el programa de maíz de ICTA ofreció otra alternativa: un maíz de ciclo más corto (6 meses) y en porte, más bajo que el maíz tradicional. Este debía ofrecer menos competencia a los cultivos asociados. Sin embargo, tuvo la desventaja de no poder soportar el frijol enredador. El uso de esta variedad sugirió la posibilidad de utilizar una densidad más alta (55,000 plantas/ha) que la tradicional y sembrar frijol arbustivo aparte en monocultivo. El uso de frijol arbustivo en lugar del brócoli y la posibilidad de tener un monocultivo del último cultivo de la asociación el maíz de ciclo corto, se sugirió solamente en el transcurso de la evaluación de las alternativas y no fueron considerados en la fase de diseño de alternativas.

Las alternativas diseñadas aparecen en el Cuadro 12.

Para el agricultor que no disponía de capital ni mano de obra para aumentar sus ingresos, se proponían unas alternativas que reducirían sus gastos en fertilizante mineral cuyo precio ha subido considerablemente. En el valle de Chimaltenango, hay un uso considerable de gallinaza, pero los agricultores tienen miedo de abandonar completamente el uso de fertilizantes minerales, para no reducir la producción de maíz y frijol. También parecería que la fertilización tradicionalmente hecha al maíz en el valle, que se realiza solamente al inicio de las lluvias tres meses después de la siembra del maíz, es demasiado tardía. Esto resulta que el fósforo es insuficiente para las fases iniciales de crecimiento. Otra alternativa fue la asociación de guicoy con el maíz y frijol tradicional, ya que hubo buenos resultados con este en el año 1979 y podía ser una manera de aumentar el ingreso. Se probaron entonces 8 sistemas de fertilización que siempre resultaron en un total de 100 kg/ha de P_2O_5 (Cuadro 13).

Cuadro 12. Alternativas diseñadas para el Valle de Chimaltenango, Guatemala.

E F M A M J J A S O N D

1. Tradicional

maíz criollo 1,2 m x 1 m(41,000 pl/ha)	
	Frijol enredador

2.

maíz criollo 1 x 0.9 m (55,000 pl/ha)	
	frijol enredador

3.

maíz criollo 1,2 x 1 m (41,000 pl/ha)		
	frijol enredador	
arvejas	papa	brócoli

4.

maíz criollo (1,8 x 0,67 cm pl/ha)		
	frijol enredador	
arvejas	papa	brócoli

5.

maíz Don Marshall-1,2x1m (41,000 pl/ha)

6.

maíz Don Marshall-0,9x1m-55,000 pl/ha)

7.

maíz Don Marshall-1,2x1m-41,000 pl/ha)		
arvejas	papa	brócoli

8.

maíz Don Marshall-1.8x0.67-41,000 pl/ha)		
arvejas	papa	brócoli

9.

arvejas	papa	brócoli

10.

frijol arbustivo	repollo

Cuadro 13. Maneras de fertilización del sistema maíz asociado con frijol y maíz asociado con frijol y quicoy.

Fertilización a la siembra del maíz	Inicio de las lluvias	Candeleo del maíz	Costo Total por hectárea	Costo por kg de P_2O_5
1. (sist. tradic)	20-20-0 250 kg/ha		399.89	1.76
2. Gallinaza 2000 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha		348.43	1.03
3. 0-46-0 200 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha	Urea 200 kg/ha	501.15	1.58
4. Gallinaza 2000 kg/ha	Gallinaza 2000 kg/ha		276.66	0.30
5. 20-20-0 250 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha		411.74	1.76
6. 20-20-0 250 kg/ha con guicoy	20-20-0 250 kg/ha		415.74	1.76
7.	Gallinaza 4000 kg/ha		246.00	0.30
8. Gallinaza 2000 kg/ha con guicoy	20-20-0 250 kg/ha		352.43	1.03

En la parte seca, también se necesitaba diseñar alternativas un poco diferentes a las diseñadas para la parte alta, en 1979. Las diferencias en esta región fueron las siguientes:

1. Por falta de humedad, las siembras se realizan solamente al inicio de las lluvias o sea en la tercer semana de mayo.
2. Tradicionalmente se siembra el maíz a 1 m x 1 m, con cinco plantas por postura o a una densidad de 50,000 plantas por hectárea. (Parece que esta práctica se mantiene solamente en el Municipio de San Martín Jilotepeque y no en los otros municipios de la parte alta).
3. No se asocia el frijol enredador con el maíz. La producción de frijol se realiza en monocultivo sembrado en el mes de mayo, seguido por trigo sembrado en el mes de setiembre.

Las alternativas diseñadas para ser evaluadas en el Municipio de San Martín Jilotepeque fueron las siguientes:

M J J A S O N D

1.

Maíz en monocultivo - 1m x 1m - 55,000 pl/ha

2.

Frijol arbustivo en monocult. brócoli en monocult.

3.

Maíz en surcos dobles - 41000 pl/ha (5 sem/post.)	
Frijol arbustivo-4 surcos entre surco doble de maíz	brócoli-3 surcos entre surcos de maíz

4.

Maíz en surcos dobles-6 semillas/post.-50000 pl/ha	
Frijol arbustivo como en 3	brócoli como en 3

M J J A S O N D

5.

Maíz sembrado al chorro (9 semillas) en surcos de 1,80m	
Frijol arbustivo-3 surcos entre surco de maíz	brócoli-3 surcos entre surco de maíz

6.

Maíz en - 1,8 x 0,55 - 5 semillas/post.-55000 pl/ha	
Frijol arbustivo como en 5	brócoli como en 5

7.

Maíz como en 5	
Papa-dos surcos entre surco de maíz	Frijol arbustivo 3 surcos entre surco de maíz

El brócoli sustituyó al trigo debido al interés por parte de los agricultores de la región en producir brócoli para la planta procesadora de ALCOSA. También la producción de trigo en asociación con maíz no ha sido satisfactoria.

Para el área de Sacatepequez y Sumpango, se diseñaron unas alternativas diferentes a las probadas en 1979, debido a la importancia del frijol arbustivo (ambos, grano seco y para vainica o ejote) en la región, que no fue incluído en las alternativas probadas en 1979. Las alternativas diseñadas fueron diferentes para Santiago Sacatepequez y Sumpango debido a dificultades en el mercadeo de productos como la coliflor, para la cual hay buenas posibilidades en Santiago Sacatepequez debido al esfuerzo de la cooperativa en este lugar. Las alternativas diseñadas para Santiago Sacatepequez fueron:

E F M A M J J A S O N D E F

1. Sistema tradicional

Frijol arbustivo-2 sur. para cada surco de maíz	
	Maíz criollo 1x1,2 m -41.000 pl/ha

2.

Frijol arbustivo-4 surcos entre surco doble de maíz	coliflor-3 surcos para cada surco doble de maíz
	Maíz criollo en surco dobles-41.000 pl/ha)

3.

Frijol arbustivo-3 surcos entre cada surco de maíz	coliflor-3 surcos entre cada surco de maíz
	Maíz criollo surcos de 1,8mx0.67m-41,000 pl/ha

4.

Frijol arbustivo como en 3	coliflor como 3
	Maíz Don Marshall=1,8x0.67 41,000 pl/ha

5.

Frijol arbustivo-monocult.	coliflor monocul.

6.

Maíz criollo en monocultivo 1,2x1,0m 41,000 pl/ha

7.

Frijol ejotero en monocult.	coliflor en monoc.

8.

Frijol ejotero-3 surcos para cada de maíz	coliflor-3 surcos para cada de maíz
	Maíz criollo-1,8x0,67-41,000 pl/ha

Para Sumpango diseñamos las siguientes alternativas:

E F M A M J J A S O N D E F

1.

Maíz criollo en monocultivo 41,000pl/ha 1 x 1,2

2.

Frijol arbustivo monocultivo	repollo monocultivo

3.

Frijol arbustivo monocultivo	remolacha monocultivo

4.

Remolacha monocultivo	frijol arbustivo monocultivo

5.

Repollo-monocultivo	frijol arbustivo

6.

Maíz criollo - 1,8x0,67 - 41,000 pl/ha	
Frijol arbustivo 3 surcos para cada de maíz	repollo 3 surcos entre cada de maíz

7.

Maíz criollo -1,8x0,67 - 41,000 pl/ha	
Frijol arbustivo 3 surcos entre cada de maíz	remolacha 3 surcos entre cada de maíz

8.

Maíz criollo - 1,8x0,67 - 41,000 pl/ha	
Remolacha 3 surcos entre cada de maíz	frijol arbustivo 3 surcos entre cada de maíz

9.

Maíz criollo 1,8 x 0,67 - 41,000 pl/ha	
Repollo 3 surcos para cada de maíz	frijol arbustivo 3 surcos para cada de maíz

En la parte alta se hicieron unos cambios en las alternativas evaluadas en 1979 por los siguientes motivos:

1. El desarrollo de una variedad de frijol - San Martín Vaina Blanca, arbustivo. Se habían hecho pocos trabajos con frijol arbustivo en los sistemas de asociación con maíz, sin embargo este cultivo constituye un elemento significativo en las asociaciones tradicionales.
2. El desarrollo de una variedad de maíz, Don Marshall, que debía funcionar mejor en los sistemas que el Chanin probado en 1979.
3. El deseo de probar papa como alternativa en segunda después del frijol.
4. Los sistemas probados en 1979 solamente incorporaron frijol enredador, que en la parte alta frecuentemente no produce suficiente en una hectárea para satisfacer las necesidades de una familia. El frijol arbustivo parece tener mucho más potencial con los materiales actualmente disponibles. Parecía más factible obtener el maíz y frijol de subsistencia por un sistema de maíz y frijol de suelo que uno de maíz y frijol enredador ya que los resultados de 1979 demostraron que el frijol enredador frecuentemente disminuyó la producción de maíz.

También para la parte alta se iniciaron actividades con habas, en colaboración con el ICARDA (International Center for Agricultural Research in Dry Areas) que envió material para evaluación bajo las condiciones tradicionales. También, se trató de subir la producción aumentando las poblaciones, cambios de fecha de siembra y utilizando una variedad de ciclo más corto que mostró buen desempeño en 1979. También se hicieron experimentos de fertilización del monocultivo de haba para ver si la producción, al no asociarse con maíz, podría resultar económica.

Otra alternativa para la parte alta, probada por primera vez en 1980, fue la incorporación de lenteja en los sistemas mejorados. La lenteja se sembró en asociación con maíz en surcos de 1,80 siguiendo a cosechas de brócoli o papa en el mes de octubre. La lenteja tiene la ventaja de mayor resistencia a heladas y sequía que cultivos como la arveja, el trigo y la haba que se siembran frecuentemente en este período.

1.2.4 Evaluación de alternativas

1.2.4.1 Valle de Chimaltenango

Se realizaron un total de 2 experimentos con los sistemas de asociaciones y 3 experimentos con el sistema de uso de gallinaza. Durante el transcurso del experimento con cultivos asociados, se notó que el maíz Don Marshall podía ser cosechado en el mes de agosto, permitiendo al tercer cultivo de la asociación pudiera ser realizado en monocultivo. Existía también la sugerencia de utilizar frijol arbustivo en lugar de brócoli en uno de los sitios, debido a la incertidumbre para el mercadeo de brócoli. Este también representará una solución para el problema de no poder producir frijol enredador con el maíz de ciclo corto. Sin embargo, seguimos utilizando cautelosamente el frijol arbustivo en solamente dos repeticiones en un sitio porque no había experiencia con siembras de este cultivar por estas épocas. Hubo problemas de roya en el frijol, necesitándose una fumigación bastante cara, y una producción que de acuerdo al departamento de frijol de ICTA podía haber sido más alta con el uso de fungicidas diferentes.

En los sistemas con gallinaza, ninguna de las alternativas propuestas superaba la producción de maíz en el sistema tradicional ya que la diferencia fue pequeña. El guicoy bajó significativamente la producción de maíz, resultado que no se observó en 1979. Con el frijol, casi todas las alternativas aumentaron la producción sobre el sistema tradicional significativamente, en un sitio. Con la reducción de costos que el uso de gallinaza trajo, estos tratamientos resultaron en mayor ingreso neto y retorno por quetzal invertido.

En el área de Santiago Sacatepequez y Sumpango, se realizaron un total de dos experimentos con las alternativas propuestas para Santiago Sacatepequez, y seis experimentos en Sumpango.

En la parte seca, fue posible solamente realizar un experimento con las alternativas propuestas. En este sitio hubo problemas considerables con robos, culminando con el asesinato del agricultor colaborador en el mes de diciembre. No se puede pensar en futuros trabajos de evaluación ni logros en esta región.

En la parte alta, se realizaron un total de seis experimentos con las alternativas propuestas. Como las cosechas de maíz se realizaron solamente en el mes de enero en unos sitios, los resultados han sido analizados en solamente dos sitios. No fue posible evaluar la papa seguida de frijol por no disponerse de semilla de papa en el mes de julio cuando se pretendía hacer la siembra. Se usó brócoli en lugar de la papa pero no tuvo buen desempeño.

Se realizaron 4 experimentos con habas. Todas las cosechas de las últimas fechas de siembra no han sido realizadas en el experimento de fechas de siembra y densidad.

1.2.5 Validación de alternativas

Uno de los sistemas más promisorios en 1979 fue probado en un área de 1/4 de hectárea en el Municipio de Patzicia. A pesar de problemas con la siembra de los cultivos asociados, que no se podían realizar en las épocas más indicadas por falta de semilla, el maíz mantuvo su producción en comparación con los sistemas tradicionales; como lo indicó el resultado de 1979, la no utilización de frijol enredador aumentó significativamente la producción de maíz.

En el área de Santiago Sacatepequez, diez agricultores espontáneamente adoptaron el sistema de surcos de maíz de 1,80 m en asociación con coliflor. En lugar de la zanahoria probada en 1979, se sembró arveja china (snowpeas) para la que hay buen mercadeo en el exterior. Los snowpeas están todavía en producción.

Diversos resultados obtenidos en 1980 servirán para validar los resultados de 1979. La asociación de papa con maíz en el valle de Chimaltenango aumentó significativamente la producción de maíz como se demostró en la parte alta en 1978 y 1979. Los surcos de 1,80 se desempeñaron bien en todos los sitios donde se probaron en 1980, demostrando que esta alternativa tiene validez no solamente para la parte alta y Santiago Sacatepequez donde fue probada en 1979 sino también, para el valle de Chimaltenango y la parte seca.

1.2.6 Resultados

Los resultados para las asociaciones probadas en el valle de Chimaltenango están representados en el Cuadro 14. Un análisis económico de los resultados con el agricultor F. Espital están representados en el Cuadro 15. No se hizo un análisis para el experimento con el agricultor F. Alonso por el hecho de que el programa de frijol de ICTA mantiene que debe ser posible obtener rendimientos más altos de frijol a menor costo del que fue observado en el experimento. De todas maneras, los resultados mostraron diversas maneras de aumentar la producción de maíz y el ingreso neto de los pequeños agricultores en el valle de Chimaltenango. El maíz Don Marshall se comportó bien en todos los sistemas con excepción de las asociaciones en el sitio de F. Alonso. El problema con esta variedad es actualmente su incapacidad de soportar el frijol enredador. La substitución del frijol arbustivo seguido de Don Marshall para el frijol enredador no puede ser recomendada todavía por la necesidad de fumigar el frijol contra la roya cuando es sembrado en esta época y el peligro de heladas tempranas, que no ocurrió en 1980 pero puede ocurrir en otros años; estas son prácticas y peligros que no se tienen con el frijol enredador tradicional. Por esto, estamos recomendando la alternativa de surcos de 1,80 con maíz criollo asociado con papa seguido por brócoli o frijol arbustivo, dado que en este sistema no hay peligro de perder todo el frijol. Esta alternativa está siendo probada en parcelas de prueba con 10 agricultores en el valle para su validación en 1981. La alternativa también ofrece la posibilidad de aumentar la producción de maíz y frijol de subsistencia al mismo tiempo que aumenta el ingreso neto.

Los resultados con gallinaza están representados en el Cuadro 16 y un análisis económico en el Cuadro 17. Además, de la economía realizada con el uso de gallinaza y un aumento aparente en la producción de frijol por cualquier aplicación de fósforo a la siembra del maíz. Este aumento en la producción es difícil de explicar a no ser que todo el fósforo aplicado al maíz al inicio de las lluvias sea utilizado por el maíz y no quede nada disponible para el frijol que será sembrado más

Cuadro 14. Rendimientos de maíz, frijol enredador, frijol arbustivo, papas y brocoli en dos experimentos de sistemas en el Valle de Chimaltenango, 1980.

Sistema	(kg/ha) F. Espical			F. Alonso			
	MAIZ	PAPA	BROCOLI	MAIZ	PAPA	FRIJOL Enredador	FRIJOL Arbustivo
MAIZ TRADICIONAL, 41000 pl/ha							
a. CRIOLLO, alto, 8meses	2622			3579		722	
b. DON MARSHALL, bajo, 6 meses seguido por brocolí 0 frijol arbustivo	2398		8487	3066			964
PAPA en monocultivo seguido por BROCOLI o FRIJOL ARBUSTIVO en monocultivo		23635	9983		24343		732
MAIZ, densidad alta, 55000 pl/ha.							
a. CRIOLLO	3505			3670		861	
b. DON MARSHALL, seguido por brocoli o frijol arbustivo	3526		8117	3444			845
MAIZ TRADICIONAL, 41000 pl/ha. asociado con papa seguido por brocoli o frijol arbustivo							
a. CRIOLLO	3635	7500	3187	4964	5719	885	30
b. DON MARSHALL seguido por monocultivo de brocoli o frijol arbustivo	3727	14962	8433	2383	10529		940
MAIZ en surcos de 1.8m 0.67 entre posturas, 41000 pl/ha. con papa o brocoli seguido por frijol arbustivo							
a. CRIOLLO	3966	12550	4925	5634	9683	863	260
b. DON MARSHALL, seguido por monocultivo de brocoli o frijol	3304	17172	10509	2223	15479		900
D.M.S. (p-0.05)	1551	9097	3401	2097	5215	285	
C.V. (%)	19.68		18.15	32.43	21.43	17.91	

Cuadro 15. Análisis económico de las alternativas estudiadas en el Valle de Chimaltenango.

Sistemas		Rend. maíz kg/ha	Rendimiento papa kg/ha	Rendimiento brocoli kg/ha	Valor de los productos (Quetzales por ha) Maíz	Papa	Brocoli	Valor total	Costos totales Q/ha	Ingreso neto Q/ha
	1. Sistema tradic.	2628			462			462	412	50
Maíz	2. 55,000 p/ha	3511			617			617	553	64
Criollo	3. Tradicional asociado con papa y brocoli	3656	7509	3115	3101	1486	972	3101	1950	1151
	4. Surcos de 1,80 asociado con papa y brocoli	3972	12582	4308	699	2491	1328	4518	2537	1981
Maíz	5. Sistema tradicional	2404		8287	2975		2552	2975	1225	1750
Don	6. 55,000 plantas por hectárea	3531		7866	3043		2423	3043	1326	1717
Marshall	7. Arreglo tradic. asociado con papa seguido por brocoli	3735	14954	8340	658	2960	2568	6186	2601	3585
		3306	17194	10237	7141	3404	3154	7141	3165	3976
			23650	9881		4682	3058	7740	2875	4865

Cuadro 16. Sistema con galliñaza (Chimaltenango, 1980).

	Tratamientos (Fertilización al maíz)			Rendimiento de maíz (kg/ha)				Rendimiento de Frijol (kg/ha)			
	Siembra del maíz (2a quincena febrero)	Inicio de la lluvia (2a quincena mayo)	Candeleo (la semana de julio)	P. Raxtun	F. Chay	J. Chay	Promedio	P.Raxtun	F. Chay	J. Chay	Promedio
1.		20-20-0 500 kg/ha		4044 (1)	3826 (1)	1672(4)	3180	922 (4)	682(7)	864 (2)	823
2.	Gallinaza 2000 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha		3119 (8)	3251 (2)	1891(3)	2753	956 (3)	964(3)	842 (3)	921
3.	0-46-0 200 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha	Urea 200 kg/ha	3699 (8)	3227 (3)	2071(2)	2999	1013 (1)	915(4)	1027 (1)	985
4.	Gallinaza 2000 kg/ha	Gallinaza 2000 kg/ha		3863 (2)	2786 (4)	2141(1)	2930	739 (7)	911(5)	1027 (1)	892
5.	20-20-0 250 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha		3230 (6)	2561 (5)	1311(7)	2767	827 (5)	1004(1)	831 (4)	837
6.	20-20-0 250 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el maíz)	20-20-0 250 kg/ha		3436 (4)	2505 (6)	1393(6)	2445	656 (8)	675(8)	597 (7)	643
7.		Gallinaza 4000 kg/ha		3185 (7)	2260 (7)	1697(4)	2380	991 (2)	974(2)	800 (5)	922
8.	Gallinaza 2000 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el maíz)	20-20-0 250 kg/ha		3333 (5)	2071 (8)	871(8)	2092	759 (6)	866(6)	742 (6)	789
	D.M.S. (5%)			1623	1086	1186	264	246	246	417	
	C.V. (%)			26.43	22.05	41.51		18.05	16.04	28.32	
	Promedio por sitio(kg/ha)			3545	2810	1632		845	874	841	

Los números en parentesis que siguen cada rendimiento es la clasificación de mayor a menor de los rendimientos en cada sitio. Pesos de maíz corregido a 15% humedad. Pesos de frijol corregido a 14%.

Cuadro 17. Análisis económico de los experimentos con gallinaza (Chimaltenango, 1980).

	Tratamientos (fertilización maíz)			COSTOS						Producción kg/ha.	
	Siembra de maíz	Inicio de lluvias	Candeleo	Costos fijos	Fertilizante	Aplicación	Cosecha frijol	Cosecha maíz	TOTAL	Maíz	Frijol
1.		20-20-0 500 kg/ha		82.50	176.00	22.50	59.26	59.63	399.89	3180	823
2.	Gallinaza 2000 kg/ha	250 kg/ha 20-20-0		82.50	103.00	45.00	66.31	51.62	348.43	2753	921
3.	0-46-0 200 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha	200 kg/ha UREA	82.50	224.00	67.50	70.92	56.23	501.15	2999	985
4.	Gallinaza 2000 kg/ha	Gallinaza 2000 kg/ha		82.50	30.00	45.00	64.22	54.94	276.66	2930	892
5.	20-20-0 250 kg/ha	20-20-0 kg/ha		82. 0	176.00	45.00	63.86	44.38	411.74	2367	887
6.	20-20-0 250 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el maíz)	20-20-0		82.50	176.00	45.00	46.29	45.84	395.63	2445	643
7.		Gallinaza 4000 kg/ha		82.50	30.00	22.50	66.38	44.62	246.00	2380	922
8.	Gallinaza 2000 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el maíz)	20-20-0 250 kg/ha		82.50	103.00	45.00	56.81	39.23	326.54	2092	789

Cuadro 17. (Cont.) Análisis económico de experimentos con gallinaza (Chimaltenango, 1980)

	Tratamientos (Fertilización Maíz) Siembra de maíz	Inicio de lluvias	Candeleo	Producción kg/ha		Valor del Producto Q/ha			Retorno Quetzales		Costo por kgP_2O_5
				Maíz	Frijol	Maíz	Frijol	Total	I. Neto	Invertido	
1.		20-20-0 500 kg/ha		3180	823	559.68	543.18	1102.86	702.97	2.75	1.76
2.	Gallinaza 2000 kg/ha	250 kg/ha		2753	921	484.53	607.86	1092.39	743.96	3.13	1.03
3.	0-46-0 200 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha	UREA 200 kg/ha	2999	985	527.83	650.10	1177.93	676.41	2.35	1.58
4.	Gallinaza 2000 kg/ha	Gallinaza 2000 kg/ha		2930	892	515.68	588.72	1104.40	827.74	3.99	0.30
5.	20-20-0 250 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha		2367	887	416.59	585.42	1002.01	590.27	2.43	1.76
6.	20-20-0 250 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el M.)	20-20-0 250 kg/ha		2445	643	430.32	424.38	854.70	459.07	2.16	1.76
7.		Gallinaza 4000 kg/ha		2380	922	418.88	608.52	1027.40	781.40	4.17	0.30
8.	Gallinaza 2000 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el M.)	20-20-0 250 kg/ha		2092	789	368.19	520.74	888.93	562.39	2.72	1.03

tarde. Otro resultado interesante de los trabajos en el valle de Chimaltenango es la producción obtenida del frijol enredador que es cuatro veces más de lo común en la parte alta. Para los agricultores del valle, el frijol no es solamente un cultivo de subsistencia sino también un producto para la venta, ya que una manzana del sistema tradicional produce 500 kg de frijol mientras que las necesidades de consumo para una familia se estima en 180 kg anuales.

En conversaciones realizadas con los agricultores, indicaron que ellos frecuentemente utilizan cantidades mayores de gallinaza que la utilizada en el experimento. Por los análisis económicos realizados, debe ser todavía económico y puede resultar en mayores producciones que en las obtenidas en el presente trabajo.

Los resultados con frijol en la parte alta indicaron la superioridad de dos sistemas: maíz en arreglo tradicional con dos surcos de frijol arbustivo entre los surcos de maíz o surcos de 1,80 con tres surcos de frijol arbustivo entre cada surco de maíz. Estas alternativas entrarán en pruebas de validación (parcelas de prueba) en 1981.

1.3 Honduras

1.3.1 Introducción

Las metas y objetivos globales del residente de Cultivos Anuales en Honduras, están enmarcados dentro del Convenio SRN/CATIE/ROCAP, y contempla acciones en Investigación, Capacitación y Extrapolación.

En investigación las metas incluyen el desarrollo y validación de por lo menos 3 alternativas de producción en cultivos y 1 en sistemas mixtos, en capacitación se pretende colaborar en la preparación de por lo menos 10 ingenieros agrónomos por año y en extrapolación se espera realizar actividades que ayuden a formular y validar una metodología adecuada para trabajar en este campo. En 1980 se avanzó en la consecución de estas metas, los logros principales se mencionan a continuación.

1.3.2 Investigación

1.3.2.1 Control químico de tizón de la papa en la zona alta de Honduras (época lluviosa)

En un experimento efectuado en la Estación Experimental de La Esperanza, colaborando con el grupo local del PNIA, determinamos que la sustitución del Dithane M-45 por un fungicida nuevo llamado Ridomil (para control de Phythophthora) produjo resultados muy satisfactorios.

El año próximo, prácticamente, en toda el área sembrada se usará el nuevo producto, o sea los propios agricultores harán la validación. Este tipo de estudio debe continuarse y el producto renovarse periódicamente debido a la naturaleza de los hongos que atacan la papa.

Los tratamientos incluyeron, además de Dithane, Difolatán, Manzate, Ridomil y Dacomil. Se usaron tres dosis para cada producto (excepto para el Dacomil que tuvo dos) la mínima y la máxima recomendada por los fabricantes y una dosis media, además un testigo absoluto sin aplicación de fungicidas. Se utilizó la variedad "Alpha" la cual se fertilizó con 1300 kg/ha de la fórmula 12-24-12. El manejo general fue igual para todas las parcelas. Las aplicaciones de fungicidas se hicieron cada 7 días, excepto el Ridomil que se aplicó cada 14. Los tratamientos se ordenaron en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones.

El testigo absoluto no produjo papa, demostrando la necesidad del control de tizón. El Ridomil resultó el mejor de los productos utilizados tanto en rendimiento de tubérculos por unidad de superficie como en ingreso neto. La dosis más alta de este producto, aumentó la producción en 5 TM/ha y el ingreso neto en más de $1000 (dólares de Estados Unidos)/ha.

1.3.2.2 Efecto de períodos de descanso del suelo en el rendimiento e incidencia de enfermedades de papa en Honduras

La presencia de maya o marchitez basteriana (Pseudomonas solanacearum E.F. Sm.) obliga a los agricultores a una espera de 3-4 años antes de volver a sembrar papas en un mismo terreno, con el propósito de disminuir el nivel de inóculo y aumentar las posibilidades de una buena cosecha.

En 1980 se sembró un experimento en la Estación Experimental de la Secretaría de Recursos Naturales de La Esperanza, para probar el efecto de algunos productos químicos (Benlate, Agrimicín, PCNB y mezclas de estos) aplicados a la semilla y al suelo en los lotes con diferente historial. Se seleccionaron cuatro lotes con características similares y cercanos entre sí: en el lote 1 nunca se había sembrado papa, en el 2 se había cosechado dos años antes, en el 3 un año antes y en el 4 se había cosechado papa una semana antes. Se utilizó la variedad "Alpha", una fertilización de 1300 kg/ha de la fórmula 12-24-12 y aplicaciones semanales de Dithane M-45 en todos los lotes. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con dos repeticiones en cada lote.

Los resultados mostraron que los productos químicos aplicados y sus combinaciones no aumentaron apreciablemente el rendimiento en comparación con el testigo, más bien algunos lo disminuyeron. Hubo sin embargo diferencias estadísticas considerables de rendimiento según el historial de los lotes. Los lotes 1 y 2 alcanzaron rendimientos de aproximadamente 25 TM/ha. El lote 3 presentó rendimientos cercanos a 1 TM/ha y el lote 4 apenas trazas de rendimiento.

Sintomatológicamente, no se registraron plantas afectadas por marchitez en los lotes 1 y 2, sin embargo, en el 3 se observó hasta un 6% de plantas afectadas apenas 30 días después de la siembra y en el 4 hasta un 83% en la misma fecha.

Estos resultados, Cuadro 18, comprueban la importancia de los períodos de espera como medio para disminuir la infestación por P. solanacearum pero también sugieren, a juzgar por los resultados del lote 2, que la duración de estos períodos podría disminuirse. El tratamiento

al suelo y a la semilla que acostumbran los agricultores de La Esperanza no les reporta ventajas desde el punto de vista de control de la maya bacteriana.

Cuadro 18. Promedios de rendimiento en TM/ha por producto y por lote para índices[a/] de calidad, económico y biológico calculados para el cultivo de papa. La Esperanza, Honduras, 1980.

	Agrimicin	Benlate	PCNB	Agr.+Ben.	Agr.+PCNB	Testigo
				I. Calidad		
Lote 1	14.10	16.45	11.34	11.75	11.78	13.63
Lote 2	12.45	12.90	10.03	11.55	13.90	12.95
Lote 3	0.25	0.00	1.30	0.10	0.15	0.65
				I. Económico		
Lote 1	24.22	27.05	22.14	24.92	25.32	25.75
Lote 2	24.90	26.05	26.78	23.35	25.70	26.60
Lote 3	0.90	0.30	1.95	0.70	0.65	1.45
				I. Biológico		
Lote 2	30.71	31.02	29.59	29.25	30.44	30.32
Lote 2	26.55	27.05	27.95	26.02	27.85	27.16
Lote 3	1.10	0.50	2.20	1.00	1.85	1.27

a/ Indice de calidad = rendimiento papa de primera.

Indice económico = suma rendimiento de papa de primera más papa de segunda.

Indice biológico = suma rendimiento de papa de primera más segunda más tercera más cuarta.

1.3.2.3 Estudio de fertilidad, sanidad y economía del sistema papa seguido de la asociación maíz + frijol

Estudios anteriores de fertilidad incluyeron cantidades variables de fórmulas completas, lo cual no permite discriminar el efecto de cada macroelemento por separado y sus interacciones. En este experimento se usaron 3 niveles de N (75, 150 y 225 kg/ha), 3 de P_2O_5 (150, 300, 450 kg/ha) y 3 de K_2O (75, 150, 225 kg/ha) aplicados a la papa, el nivel medio de cada elemento corresponde aproximadamente a la cantidad que utizan los agricultores. Los cultivos de maíz y frijol no se fertilizaron para poder estudiar el efecto residual. Se utilizó un arreglo factorial 3 x 3 x 3 en bloques completos al azar y 3 repeticiones. Este estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental. El análisis incluyó papa de primera (índice de calidad), de primera + segunda (índice económico) y primera + segunda + tercera + cuarta (índice biológico). El ANDEVA análisis de varianza realizado demostró además del efecto de N, la importancia del K en el índice de calidad de la papa. Para los índices económico y biológico fue uniforme el efecto positivo de N y P en el rendimiento. Por otra parte niveles crecientes de N aumentaron el número total de mazorcas de maíz, mientras que niveles crecientes de fósforo residual aúmentaron significativamente el rendimiento del frijol. Los promedios de rendimiento de papa son mostrados en el Cuadro 19. Es notorio el efecto del N y el P_2O_5 en aumentar el rendimiento de la papa conforme se aumenta el nivel del elemento. Este efecto es menos notorio con el K_2O. No hubo significancia en las interacciones y por tanto los efectos son aditivos. El tratamiento que maximizó la producción comercial (índice económico) fue el 3-3-1 (N, P_2O_5, K_2O) con 22,24 TM/ha, por el contrario el tratamiento de menor producción fue el 1-1-2 (N, P_2O_5, K_2O) con 10,78 TM/ha).

Cuadro 19. Promedios de rendimiento de papa en TM/ha para cada índice y para cada nivel del elemento en estudio. Estudio fertilidad, sanidad y economía del sistema papa seguido de la asociación maíz más frijol. La Esperanza, Honduras, 1980.

	N_1	N_2	N_3	P_1	P_2	P_3	K_1	K_2	K_3
I. calidad (papa 1a.)	7.92	12.44	14.23	10.58	11.79	12.21	10.61	11.02	12.97
I. económico (1° x 2)	12.64	17.17	18.14	14.80	15.99	17.15	15.47	15.41	17.07
I. biológico (1°+2°+3°+4°)	14.05	18.79	19.44	15.99	17.50	18.79	17.00	16.83	18.45

Un experimento igual al anterior se sembró en Yamaranguila en la finca con 2 repeticiones. El N y el P mostraron de nuevo un efecto aditivo (interacciones no fueron significativas) aumentaron los rendimientos, (N solo hasta el 2do nivel), lo cual se nota en los índices de calidad, biológico y económico. Por otro lado cantidades crecientes de N disminuyeron en forma significativa el daño causado por Erwinia sp. Finalmente el P aumentó el rendimiento de maíz hasta el 2do nivel, bajándolo de nuevo con adición de mayores cantidades del elemento (Cuadro 20).

Cuadro 20. Promedios de rendimiento de papa y maíz en TM/ha, para cada índice y para los niveles de nitrógeno y fósforo. Estudio fertilidad, sanidad y economía del sistema papa seguido de la asociación maíz más frijol. Yamaranguila, Honduras 1980.

TM/o kg/ha	N_1	N_2	N_3	P_1	P_2	P_3
I calidad (papa 1)	13.84	20.77	18.64	16.07	17.00	[illegible]
I económico (1°+2°)	20.20	27.99	25.29	22.32	24.96	26.20
I biológico (1°+2°+3°+4)	21.44	29.03	26.47	23.46	26.16	27.33
Rend. maíz (Kg/ha)				2159.44	2288.00	1758.22

El análisis combinado se efectuó con 2 repeticiones de cada lugar y se usó un diseño de parcelas divididas, para considerar el error experimental por sitio. Los rendimientos de papa y maíz se transformaron a Mcal para hacerlos sumables y poder analizarlos de esta forma, no se incluyó el frijol en el análisis energético porque este fue cosechado por el agricultor en Yamaranguila. El análisis de varianza correspondiente indicó claramente el efecto de sitios para todas las variables en estudio. Los rendimientos de papa y maíz y por ende la producción de energía total fueron significativamente mayores en Yamaranguila que en la Estación Experimental, debido básicamente a diferencias de suelos. La interacción entre sitios y niveles de micronutrimentos no fue positiva.

1.3.2.4 Variedades x densidades x distancias en maíz asociado con frijol y zanahoria

Se han estudiado materiales genéticos y manejo de fertilidad en el arreglo M + F de altura en La Esperanza. No se han contemplado, sin embargo, posibilidades de arreglos espaciales e introducción de otros cultivares. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de dos variedades de maíz (Quiala y Criollo 3) asociados con frijol y zanahoria, 2 poblaciones de maíz (44000 y 55000 pts/ha) y tres distancias entre hileras (1.0, 1.5 y 2.0 m). El experimento se sembró en la Estación Experimental usando un arreglo factorial en bloques completos al azar con 12 tratamientos y 3 repeticiones. El maíz y el frijol se sembraron en el mismo hoyo, mientras que la zanahoria se puso entre las hileras del maíz, 1, 2 y 3 hileras para los distanciamientos de 1.0, 1.5 y 2.0 m respectivamente.

El análisis estadístico indicó que todas las variables, excepto las relacionadas con zanahoria, fueron afectadas significativamente por los tres factores en estudio y algunas de sus interacciones. La falta de significancia en unidades y rendimiento de zanahoria se debe posiblemente a altos coeficientes de variación, dados por el establecimiento irregular del cultivo entre tratamientos y repeticiones.

El rendimiento del maíz disminuyó significativamente conforme se aumentaron las distancias entre hileras de maíz y aumentó cuando se incrementó la densidad de 44000 a 55000 pts/ha. La variedad Quiala fue estadísticamente superior en rendimiento al Criollo 3. El frijol produjo significativamente menos cuando se asoció con la variedad Quiala, y más cuando se disminuyó la densidad del maíz de 55000 a 44000 pts/ha. Estos efectos se muestran a continuación en el Cuadro 21 con los valores promedios.

Cuadro 21. Promedios de rendimiento de maíz y frijol en kg por ha para cada variedad, población y distancia entre hileras. La Esperanza, Honduras, 1980.

	Maíz			Frijol		
	Distancia en m					
	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	2,0
	kg/ha					
Criollo 55 mil pts	3333	3256	2091	322	538	467
Criollo 44 mil pts	3385	1938	1168	774	668	653
Quiala 55 mil pts	3829	3878	2466	482	311	437
Quiala 55 mil pts	3229	2974	1777	427	546	377

1.3.2.5 Trabajos de experimentación en zona de Comayagua

En la zona de Comayagua la labor del residente ha sido de apoyo y asesoramiento a la investigación en fincas que hacen los capacitandos. En El Rosario, bajo la responsabilidad directa del Ing. Mario Palma, con colaboración del residente se comprobaron los óptimos biológico y económico de la fertilización del sistema M + F. Se sabe ahora con certeza que con la aplicación cercana a los 50 kg/ha de nitrógeno se obtiene

ese óptimo (solamente en un sitio se encontró respuesta a P y a otra fuente de N, sulfato de amonio). Este resultado es importante, debido a los cambios sufridos en el manejo del suelo con el tiempo. Originalmente rotaciones de 10 a 18 años lograban restituir la fertilidad natural al suelo. La presión actual sobre la tierra obliga a rotaciones de 2-3 años o al uso continuo de la misma, esto incide en bajos rendimientos y de ahí la necesidad de restituir artificialmente esa fertilidad. Estos resultados están listos para validación, combinándolos con medidas sencillas de conservación de suelos.

1.4 El Salvador

1.4.1 Introducción

Con los trabajos sobre caracterización de la canícula interestival efectuados en 1979, se ha podido orientar mejor en 1980 la ubicación y el diseño de experimentos, distribuyéndolos en función de una gradiente de severidad de la canícula.

De esta manera se ha tratado de integrar el desarrollo de tecnología con el de investigación en Extrapolación de Resultados y en Transferencia de Tecnología.

Este enfoque está siendo asimilado paulatinamente por la institución nacional, el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, con quien se está colaborando en el desarrollo de un modelo de generación y transferencia de tecnología para 1981-1983.

1.4.2 Análisis del sistema productivo

1.4.2.1 Estudios de finca

Debido a la escasa información sobre la dinámica de los sistemas de finca en las áreas de trabajo se iniciaron en mayo este tipo de estudios con el fin de conocer mejor las interrelaciones existentes entre los componentes del sistema, así como también la dinámica de los diferentes estados de las fincas durante los diversos períodos del año agrícola. Se espera así, adecuar más el diseño de alternativas y las actividades del proyecto a las necesidades reales.

Los agricultores estudiados fueron siete, seis en el Municipio de Tejutla y uno en Jocoro.

Los sistemas de finca predominantes son los sistemas mixtos o sea que contemplan el componente ganadero, ya sea en especies mayores (bovinos) o especies menores (cerdos y aves) y los cultivos anuales.

El componente animal constituye una medida de seguridad ante un desbalance de la economía del hogar causada por pérdidas en los cultivos anuales o gastos imprevistos de la familia.

Los sistemas de finca giran en torno al sistema de cultivos maíz/sorgo y en cada una de las fincas se encuentra que dicho sistema se relaciona con la alimentación humana, animal y condiciones económicas de la familia. Existen otros sistemas de cultivo complementarios que contribuyen a la alimentación humana y a la economía del hogar.

1.4.2.2 Identificación y caracterización de sistemas de cultivo

El objetivo de este trabajo es identificar y caracterizar los sistemas de cultivo más importantes que utilizan los agricultores de El Salvador, con el fin de determinar analogías en los sistemas. Los datos sobre los sistemas de cultivo son recopilados en base a información secundaria existente. Esta actividad se continúa como una actividad alterna.

1.4.2.3 Muestreos de estabilidad

Se realizaron un total de 46 muestreos de maíz de postrera en la zona oriental, obteniéndose un total de 230 submuestras, con el objeto de medir la estabilidad del sistema y conocer este sistema, en nueve cantones, de tres municipios de los departamentos de La Unión y Morazán.

1.4.3 Diagnósticos

El Proyecto CATIE en El Salvador, se amplió a una nueva área de trabajo, motivo por el cual se realizó un diagnóstico a nivel regional de los sistemas de producción agropecuarios del Municipio de Candelaria

de la Frontera, del Departamento de Santa Ana. Este diagnóstico se realizó en los meses de noviembre y diciembre de 1980.

La información fue recopilada a través de: información secundaria, giras de reconocimiento, visitas a agricultores, entrevistas a personal de extensión y distribuidores de productos agrícolas.

El área estudiada tiene una extensión de 91 km^2, con alturas sobre el nivel del mar que varían entre 500 a 1000 m. Las temperaturas promedio fluctúan entre 22.5 (enero-febrero) a 25.2°C (abril), con temperaturas mínimas promedio de 17°C (enero-febrero) y máximas promedio de 34°C (marzo-abril). La precipitación anual es de 1545 mm con máximas en junio y agosto, observándose una disminución de precipitación de 7% en el mes de julio (canícula), que afecta a los cultivos, especialmente en el sector noreste. Las zonas de vida ecológica, más importantes son: bh-S, bh-SA y bh-TA.

La población de la zona crece a razón de 0.5% (tasa acumulativa anual), teniendo 11598 habitantes siendo el 25% urbana y el 75% rural. En su mayoría se dedican a la agricultura y sus ingresos provienen de ventas de excedentes de sus cosechas y productos lácteos. La mayoría son arrendatarios, pero actualmente la mayoría de estos arrendatarios se encuentran trabajando en las 7 haciendas intervenidas en el proceso de reforma agraria.

En general, la zona cuenta con las condiciones necesarias para realizar investigaciones tanto en los sistemas de cultivo como en el componente animal, además presenta diversas zonas de vida que se pueden relacionar con otras variables de tipo físico, biológico y social.

El área cultivada del municipio tiene 1899 ha de tierra (20%), el resto son pastos naturales, montes y bosques en su mayoría.

Los sistemas de finca existentes en la región son los siguientes: sistema ganado bovino - cultivos anuales - cultivos permanentes. Este sistema comprende menor número de explotaciones, pero abarca el 60% del total del área de la zona. El otro sistema es: cultivos anuales - especies menores - cultivos permanentes, comprende el 75% de las explotaciones y el 40% del total del área de la zona.

El ganado bovino por lo general son explotaciones de doble propósito, aproximadamente el 70% de las explotaciones están comprendidas entre 1 a 9 cabezas.

Las especies menores son operadas a nivel familiar y comprenden cerdos y aves. Las unidades de producción de cerdos tienen un promedio de 3 cerdos por explotación y las aves de 17 aves por explotación. Existen en la zona 3 granjas avícolas que producen a nivel comercial.

Los cultivos anuales de mayor importancia en la zona son maíz, frijol y arroz. El sorgo de grano no es de mucha importancia como lo es el sorgo de escoba.

Actualmente el sistema de cultivo de mayor importancia de la zona para los 2 sistemas de finca es el sistema maíz-frijol, razón por la que se estudiará con más detalle este sistema.

1.4.4 Desarrollo de tecnología

1.4.4.1 Comparación entre el sistema de cultivo actual del agricultor de maíz/sorgo y el sistema alternativo mejorado en segunda aproximación

En este experimento se pretende evaluar el sistema de cultivo alternativo mejorado de maíz asociado con sorgo en comparación con: a) el sistema típico de cada zona y b) con el manejo decidido por el agricultor cooperador. Se instalaron ensayos en las Estaciones Experimentales de Santa Cruz Porrillo (50 m.s.n.m) y San Andrés (460 m.s.n.m); en la zona de Tejutla (5 sitios) y en Oriente (3 sitios).

Los resultados promedio de todos los sitios para maíz indican un aumento de 398 kg/ha de la alternativa mejorada con H-11 en lugar del tradicional H-3. El H-11 es el mejor material de la prueba de combinaciones varietales de 1979, con lo que se está retroalimentando en forma dinámica el rediseño y desarrollo de alternativas tecnológicas. El segundo componente, el sorgo criollo leche en Tejutla y el sorgo criollo sapo en Jocoro, no parece responder significativamente al manejo diseñado para el sistema. Por zonas, el sistema mejorado en segunda aproximación demostró que en Tejutla es posible lograr en promedio 940 kg/ha más que el rendimiento del sistema de manejo del agricultor cooperador.

En la zona de Jocoro los rendimientos son más bajos por la calidad de suelo y la sequía. Sin embargo la técnica del agricultor fue 464 kg/ha más baja en promedio para las 4 localidades.

1.4.4.2 Variación de componentes del sistema de cultivo maíz/sorgo

1.4.4.2.1 Evaluación del rendimiento de grano de 12 combinaciones varietales de maíz y sorgo en asocio

En 1979 se evaluaron treinta combinaciones varietales de maíz y sorgo, destacándose los maíces híbridos H-11 y H-10 y el sintético MI-B. Como consecuencia de estos resultados se incorporó el H-11 en lugar del H-3 tradicional en los sistemas maíz-sorgo de Tejutla, mejorándose así el modelo alternativo en una segunda aproximación. Los datos de 1980 indican que el H-11 y el CENTA MI-B superaron nuevamente, en las Estaciones Experimentales, con rendimientos promedio de 4608 kg/ha el MI-B y de 4654 kg/ha el H-3. En cuanto al sorgo, el cultivar "criollo leche" presentó una consistente superioridad.

1.4.4.2.2 Dosis y épocas de aplicación de fertilizantes en el sistema maíz-sorgo

El año anterior se evaluaron cuatro niveles de fertilizantes en el sistema maíz-sorgo utilizando el rango de 160-35.5-0 hasta 320-70-0. Con el objeto de obtener una información más amplia, en 1980 se llevó a cabo un estudio, utilizando diez tratamientos que incluyen un testigo (sin fertilizante), hasta una dosis total de 720-160-0 kg/ha de N-P_2O_5-K, respectivamente, lo que permitiría determinar a través de un análisis de regresión las necesidades de nitrógeno y fósforo del sistema maíz-sorgo.

Los resultados mostraron amplia respuesta del maíz H-11 a la fertilización en todos los sitios. El aumento del rendimiento fue de 1700 kg por hectárea equivalente al 60% por arriba del rendimiento promedio del testigo. El sorgo criollo de leche mostró aumentos menores (365 kg/ha - 34%) sobre el testigo.

La fertilización fraccionada no presentó variaciones importantes de rendimiento para el maíz y el sorgo. La fertilización debería dirigirse al maíz con cantidades no mayores de 360-80-0 de N, P_2O_5 y K_2O. Aumentos sobre esta cantidad no se traducen en aumentos en rendimiento del sistema.

1.4.4.3 Intensificación del sistema

Efecto de variedades de frijol de costa en el sistema maíz-frijol de costa-sorgo, con producción de maíz en elote y en grano seco

No se habían efectuado trabajos de investigación respecto a intensificación del sistema maíz/sorgo, pero existe la posibilidad teórica de incluir el frijol de costa al momento de la dobla del maíz. Los resultados mostraron que el frijol de costa variedad VR1 no dio rendimiento que ameritara ser cosechado, aún cuando el maíz fue cosechado en fresco (elote). Los rendimientos promedios para maíz fueron: en elote 7804 kg/ha, en grano seco 2213 kg/ha y para sorgo 1323 kg/ha. No se detectaron diferencias significativas.

1.4.4.4 Cambio de componentes al sistema

En esta línea de experimentos es que se han encontrado sistemas más promisorios de cultivos anuales, los que a continuación se describen:

1.4.4.4.1 Evaluación de 4 variedades de ajonjolí en relevo de maíz en diferentes condiciones de sequía

La siembra de ajonjolí tradicionalmente se hace como monocultivo en el país. Para agricultores con fincas pequeñas este sistema es inapropiado debido a que no le aporta ninguno de los elementos básicos de su dieta. Integrando el maíz como componentes del sistema de mayo a agosto y el ajonjolí en relevo es posible aumentar las posibilidades de adopción, complementándose con el aporte de alimento por el maíz y de ingreso monetario inmediato dado por el ajonjolí.

Los rendimientos de maíz fueron similares en las zonas estudiadas. Las variedades de ajonjolí si mostraron diferencias, en promedio, el rendimiento por hectárea de la variedad criolla (472 kg) y la variedad aceitera (454 kg), fue superior al de la variedad Irapol (352 kg) y la variedad Venezuela S1 (290 kg). La rentabilidad del sistema es halagueña, especialmente en el oriente del país, con egresos netos por hectárea que varían entre US$278 a 566 en ensayos realizados con agricultores. Un testigo del sistema tradicional maíz/sorgo arrojó un ingreso neto de US$93 por hectárea para un ciclo de 10 meses en comparación a los 7 meses usados por el sistema maíz/ajonjolí.

1.4.4.4.2 Evaluación de 4 variedades de gandul en asocio con maíz en diferentes condiciones de sequía

Este experimento tiene como finalidad evaluar un sistema diseñado como una alternativa que proporcione un mejoramiento integral del sistema finca, ofreciéndole productos para alimentación humana, animal, mejora en la conservación del suelo y su fertilidad. En general los cultivares 64-2B y la Nadely parecen adaptarse mejor al asocio con maíz, pues rindieron hasta 1170 kg/ha y 1370 kg/ha en estaciones experimentales. Los promedios por zonas revelan una mejor adaptación a las áreas más cálidas como es la zona de Oriente, en donde se obtuvieron 857.5 kg/ha en promedio con máximos de 1472 kg/ha.

1.4.4.5 Explotación de nuevos componentes para el sistema maíz/sorgo

1.4.4.5.1 Ensayo de adaptación de 5 variedades de frijol de costa en diferentes condiciones de sequía en El Salvador

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria durante el período 1976-1978, evaluó 36 variedades de frijol de costa, eligiendo 5 como las mejores. En 1980, en 13 sitios, en primera y segunda época de siembra (mayo-agosto), se probaron las 5 mejores variedades seleccionadas, variedad criolla, CENTA 105 y CENTA VR-1.

Las variedades que rindieron mejor en mayo fueron la LU 12SCP (1060 kg/ha); CENTA 105 (1022 kg/ha). Los valores máximos fueron 1661 y 1218 kg/ha, respectivamente. En las siembras de agosto, las variedades Criolla y LU 296 SCP rindieron en promedio 1186 y 1072 kg/ha, respectivamente. Los rendimientos máximos podrían alcanzar 1661 y 1218 kg/ha, respectivamente.

Respecto al frijol de costa criollo, posiblemente sea fotoperiódico, ya que en todas las localidades no se obtuvo rendimiento en la época de mayo. En la época de agosto sin embargo, fue la que más rindió (812 kg/ha) en el campo del agricultor.

1.5 Nicaragua

1.5.1 Introducción

Durante 1980 las actividades en Nicaragua del Programa de Cultivos Anuales (PAC) del CATIE continuaron coordinadas con las del Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria (INTA), ahora Dirección General de Técnicas Agrícolas (DGTA). De acuerdo con los lineamientos definidos por las autoridades de la DGTA el Proyecto Cooperativo CATIE/Nicaragua continuó sus actividades de investigación, capacitación y transferencia en Matagalpa, Estelí y se programó la extensión hacia Jinotega. Esta decisión fue tomada considerando las características de las regiones en lo relacionado con la alta concentración de pequeños productores y a las posibilidades de diversificación con especies de mayor rentabilidad.

Fueron señaladas como líneas de acción prioritarias la evaluación final de las alternativas tecnológicas disponibles para el mejoramiento de aspectos específicos de las alternativas antes mencionadas, la investigación para mejorar los actuales sistemas de cultivo con cambios de componentes que incluyen especies de valor alimenticio y comercial tales como hortalizas y henequén y, finalmente, la caracterización de la nueva área de trabajo.

1.5.2 Actividades en Matagalpa y Jinotega

Las actividades del PAC en Matagalpa y Jinotega se ejecutan a través de dos proyectos: "Sistemas de Producción para Fincas Pequeñas" CATIE/ROCAP y "Sistemas de Fincas de Pequeños Productores en Centroamérica" CATIE/GTZ.

En Matagalpa las actividades se realizan a través del Proyecto ROCAP, dedicando mayores esfuerzos en las líneas de: evaluación de componentes, diseño y prueba de alternativas y capacitación. En Jinotega los dos proyectos son complementarios y se ha dado prioridad a la caracterización del área.

1.5.2.1 Características de Matagalpa

El área de trabajo se encuentra ubicada en el Municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa, Nicaragua alrededor de los 12°53' de latitud norte y los 85°54' de longitud oeste en un valle intramontano a 700 m.s.n.m.

De acuerdo a Holdridge, el área corresponde a la zona de vida bosque húmedo Premontano (bh-P) con una media anual de temperatura, precipitación y humedad relativa de 22°C, 1368 mm y 78.5%, respectivamente.

El período lluvioso va de mayo a noviembre, con precipitaciones máximas (1980) en mayo (403 mm), junio (488 mm) y octubre (410 mm) y mínimas en julio (236 mm) y agosto (204 mm).

Los suelos predominantes en el área se han desarrollado en un relieve que va de ondulado a escarpado.

Estos suelos se han clasificado como Alfisoles. Su fertilidad es generalmente buena, si se considera que solamente presentan deficiencias en N, P y posiblemente Zn.

De la superficie total cultivada, el 37% corresponde a frijol, el 33% a maíz, el 11% a café, el 6% a cítricos, el 5% a sorgo y el 4% a varios otros cultivos. El 100% de los agricultores cultivan maíz y el 97.5% cultivan frijol.

Los sistemas más frecuentes son maíz y frijol en monocultivo y maíz-frijol en rlevo. Los rendimientos promedio observados en el área para maíz y frijol son 1926 y 773 kg/ha, respectivamente. El rendimiento

de frijol baja a 520 kg/ha cuando se siembra en relevo de maíz.

1.5.2.2 Actividades de investigación en Matagalpa

1.5.2.2.1 Evaluación del sistema maíz/frijol/frijol como alternativa de los sistemas maíz-frijol, maíz y frijol en monocultivo

Los sistemas evaluados fueron: maíz (monocultivo), (M), frijol-frijol (testigo), (F-F), maíz-frijol (testigo), (M-F), maíz-frijol-frijol, (M-F-F), frijol-maíz-frijol, (F-M-F).

En este experimento se evaluaron rendimiento de grano de maíz y frijol e ingreso neto.

Los sistemas fueron fertilizados así: el maíz con 66 y 15 kg por hectárea de N y P_2O_5, respectivamente y el frijol con 29 kg de N por hectárea.

Las variedades utilizadas fueron: frijol, rojo claro (arbustivo); maíz, La Máquina 7422.

El maíz se sembró en surcos espaciados 0.80 m y cada 0.50 m se dejaron dos plantas. En el caso del frijol asociado y en relevo se dispusieron dos surcos de frijol por cada surco de maíz dejando dos plantas cada 0.2 m; y el frijol solo se sembró en surcos espaciados a 0.40 m y dejando dos plantas cada 0.2 m.

Estos sistemas se sembraron de junio a diciembre. La fecha de siembra para el primer componente fue junio y la fecha de siembra para el cultivo de rotación o relevo fue a mediados de setiembre.

Este estudio se llevó a cabo en cinco sitios.

Los rendimientos del frijol de primera (Cuadro 22) pueden considerarse típicos de la zona. Los rendimientos obtenidos con los sistemas F-F y F-M-F (807 y 836 kg/ha, respectivamente) no son diferentes entre sí (p=0.05) pero si son significativamente superiores a los del sistema M-F-F (499 kg/ha), estos resultados indican que la competencia del maíz reduce los rendimientos de frijol aproximadamente en un 40%. Al comparar las dos épocas de siembra se observa en la postrera una reducción promedio de rendimiento del 72%, esto se explica por el exceso de lluvia al inicio del ciclo del frijol, que causó una reducción en la población a través de todas las localidades. En postrera

Cuadro 22. Variables agroeconómicas observadas en cinco sistemas de cultivos, Matagalpa, Nicaragua, 1980.

No. TRATA-MIENTO	TRATAMIENTO 4/	FRIJOL PRIMERA 1/ NUMERO DE VAINAS/ PLANTA	NUMERO DE GRANOS/ VAINA	DE GRANO AL 13% DH	POSTRERA NUMERO DE VAINAS/ PLANTA	NUMERO DE GRANOS/ VAINA	Kg/ha DE GRANO AL 13% DH	kg/ha REND. DE GRANO DE MAIZ AL 15% DH
1	M (Monocultivo)							4362 a
2	F-F (Testigo)	9.7 a 2/	5.1 a	807 a	3.0 a	4.0 a	159 a	
3	M-F				3.3 a	4.5 a	269 a	4170 a
4	M/F-F	7.0 b	5.3 a	499 b	4.5 a	6.0 a	333 a	3896 a
5	F-M/P	8.8 a	5.1 a	836 a	3.0 a	5.0 a	237 a	1606 3/

1/ Promedios de cinco localidades para primera y de los para postrera

2/ Valores dentro de una columna seguidos por la misma letra no son diferentes estadísticamente cuando p= 0.05

3/ Rendimiento de postrera no comparado

4/ M = Maíz y F = Frijol; (-) = en relevo y (/) = en asocio

no se encontraron diferencias significativas (p=0.05) entre localidades para rendimiento de frijol las que pueden estar enmarcadas por el efecto de la precipitación. En primer si se detectaron diferencias (p=0.01) entre localidades para rendimiento.

No se detectó diferencia significativa (p=0.05) entre sistemas para rendimiento de maíz (Cuadro 22); sin embargo, al comparar épocas de siembra se observa una importante reducción en rendimiento de grano en la postrera. Al comparar rendimiento a través de localidades se detectaron diferencias (p=0.01).

En general, los rendimientos del maíz no asociado son mayores que cuando se asoció con frijol. Los rendimientos de maíz sembrado de postrera son menores que los obtenidos en primera, lo cual está de acuerdo con lo reportado por los agricultores. Los rendimientos de maíz obtenidos está por arriba de la media de la zona, esto refleja el potencial de rendimiento de la variedad "La Máquina 7422", y es más importante si se considera que estos rendimientos se obtuvieron con el 50 ó 60 % de la población esperada por parcela.

El análisis comparativo de los 5 sistemas de cultivo considerados, entre ellos: M, F-F, M-F (considerado como testigo), M-F-F y F-M-F (Cuadro 23) mostró que el sistema de maíz y frijol asociado en primera, con frijol en la postrera (M-F-F) generó el ingreso bruto más alto de los sistemas estudiados, así como el mayor margen bruto y el que más ingreso familiar aporta en términos absolutos. Del análisis se desprende que el sistema (M-M-F) presenta los costos totales más altos aunque en términos de ingreso bruto y margen bruto ocupe el tercer lugar después del sistema M.

En términos generales los sistemas (F-F) y (M-F) presentaron los índices de eficiencia relación ingreso total a costo total más bajos de los sistemas estudiados, lo cual confirma lo observado en el margen bruto en el sentido de que estos sistemas más bien proporcionaron pérdidas.

Cuadro 23: Análisis económico comparativo entre 5 sistemas de cultivos Samulalí, Nicaragua, 1980.

RUBRO En COMPARACION \ SISTEMA	M 1/	F-F	M-F (TESTIGO)	M/F-F	F-M/F
Costo de mano de obra Jornales 8 hrs/ho. Evaluación C$/ha	9643 3375	113.43 3970	128.34 4495	138.43 4845	140.93
Costo de Insumos y Servicios	1137	2441	2358	3165	3165
Costos totales de operación	4512	6411	6853	8010	8080
Costo oportunidad de la tierra	200	200	200	200	200
Depreciación, intereses y administración (12% de costos de operación).	541.2	769.3	822.40	961.2	969.6
Costos Totales	5253.4	7380.3	7875.4	9171.2	9249.6
Ingreso Bruto	9466	5564	6546	12347	9666
Ingreso Neto	4212.6	- 1816.3	- 1329.4	4075.8	416.4
Margen Bruto	4954	- 847	- 307	5237	1586
Ingreso Familiar	8329	3123	4188	10.082	6501
Relación IT/CT (C$/ha)	1.8	0.75	0.83	1.44	1.04
Retribución neta al capital efectivo en insumos	4.2	- 0.43	- 0.21	1.6	0.43
Retribución a la mano de obra C$/Jornal 8hrs.	84.3	25.77	31.05	71.4	44.9
Retorno neto sobre inversión adicional	- 2.1	- 2.8	(Testigo)	4.17	1.27

1.5.2.2.2 Evaluación de los sistemas maíz-tomate y maíz-repollo como alternativa del sistema maíz-frijol

Los objetivos de este estudio fueron: determinar la factibilidad agronómica y económica de los sistemas maíz-tomate y maíz-repollo. Diseñar un sistema de cultivo alternativo de primera aproximación.

El estudio se llevó a cabo en cinco sitios, de los cuales 2 se perdieron por exceso de lluvia. El arreglo de los componentes mencionados resultó en 14 tratamientos.

Los resultados obtenidos mostraron diferencias no significativas (p=0.05) entre tratamientos para rendimiento/planta a través de localidades. El máximo rendimiento (1.04 kg de tomate/planta) se logró con el sistema F-T, el mínimo de 0.75 kg/planta se obtuvo con el sistema M-F-T. Esta reducción es causada por la competencia del frijol, también se observó que la incidencia de enfermedades en tomate era mayor al asociarse con frijol.

El peso de la cabeza de repollo no se afectó por la intensificación en espacio ni por el cultivo anterior. En general el número de repollos cosechados es bajo debido al daño de enfermedades y a que muchas plantas no formaron cabezas.

A través de localidades para frijol de primera el número de vainas por planta se ve afectado por la competencia del maíz. Entre los tratamientos con frijol solo no se encontraron diferencias significativas (p=0.05) para número de vainas por planta. El número de granos por vaina no se afectó por el arreglo espacial o cronológico (p=0.05).

El análisis estadístico a través de localidades para frijol de postrera no detectó diferencias significativas (p=0.05) entre sistemas para número de vainas/planta y número de granos/vaina. El número de vainas/planta es bajo, los principales motivos de este fenómeno son la caída de flores a causa de la coincidencia de la floración con un temporal, período lluvioso, y la caída de vainas causada por un segundo temporal.

El número de plantas y mazorcas de maíz cosechadas/parcela se mantuvo constante a través de localidades y no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos (p=0.05). La población de maíz

fue aproximadamente el 61% de la esperada debido a la mala germinación de la semilla.

Los resultados sugieren que no es conveniente asociar tomate con frijol. Es probable que esta reducción en rendimiento se deba a la competencia por nutrientes y a la incidencia de enfermedades observadas.

No se detectaron diferencias significativas (p=0.05) entre los rendimientos de los tratamientos y entre localidades. El mayor rendimiento (11875) cabezas/ha se logró en la localidad 3 con el sistema M-R.

Los resultados sugieren que el asocio de frijol con tomate reduce los rendimientos de ambos cultivos. El asocio con repollo tiende a reducir los rendimientos de frijol.

Los rendimientos de maíz pueden considerarse altos (cerca de 6000 kg/ha) y ejemplifican bien el potencial de rendimiento de la variedad "La Máquina 7422". En las tres localidades no se encontraron diferencias significativas entre la producción de maíz de sistemas; esto sugiere que "La Máquina 7422" no es afectada por el asocio con frijol arbustivo ("Rojo Claro"). Los rendimientos menores (3000 kg/ha) se obtuvieron en uno de los sitios.

El análisis económico comparativo de los 14 sistemas se detalla en el Cuadro 24. Los tratamientos aparecen en el cuadro ordenados en tres grupos, partiendo de izquierda a derecha: sistemas de frijol y maíz con tomate, sistemas de maíz y frijol y el grupo sistemas de maíz y frijol.

Para el pequeño productor los costos más conspicuos son aquellos referentes a la adquisición de insumos y servicios, tales como fertilizantes, herbicidas, pesticidas, fungicidas, semillas, preparación de tierras, transporte, etc. Los rubros anteriores significan un flujo activo ponderable. Entre los índices de eficiencia se dará especial importancia al retorno neto sobre la inversión adicional y a retribución a la mano de obra, que nos permite determinar la máxima cantidad de dinero que ganaría el agricultor por su jornal diario de trabajo de ocho horas en términos absolutos de dinero, en cuanto a la relación ingreso total/ costo total y la retribución neta al capital efectivo de insumos no permiten el análisis entre grupos debido a la relatividad de estos parámetros.

Cuadro 24. Análisis comparativo entre 14 sistemas de cultivo, Matagalpa, Nicaragua 1980.

Rubro en Comparación	M-T	M/F-T	M-F/T	F-T	M-R	M/F-R	F-F/R	F-R	M	F	M/F	M/F (testigo)	M/F	M/F-F
Costo de CS/ha	11,500	11,376	11,496	18,841	7,050	7,455	6,465	6,200	4,095	2,751	5,196	5,476	4,430	4,838
de Jonales	329	325	329	310	201	213	165	177	177	79	149	157	127	138
Costo de Insumos y Servicios	9,832	19,834	10,277	9,914	5,830	6,832	6,557	5895	1,137	1,219	2,130	2,357	2,397	4,299
Costos totales de Operación	21,362	22,210	21,773	20,755	12,880	14,287	13,022	12,095	5,232	3,970	7,335	7,833	7,727	9,137
Costos de oportunidad de la tierra	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Depreciación, Intereses y Administración (12% de costos de operación).	2,563	2,665	2,613	2,491	1,546	1,714	1,563	1,451	628	477	850	940	927	1,096
Costos Totales	24,125	25,075	24,585.8	23,446	14,426	16,001	14,586	13,546	6,060	4,646	8,415	8,973	8,654	10,433
Ingreso bruto	110,496	100,894	65,443	109,945	33,511	30,491	23,874	25,303	10,501	5,564	10,987	13,105	12,154	12,245
Ingreso neto	86,371	75,619	40,857	86,499	19,085	14,490	9,289	11,757	4,441	918	2,572	4,132	300	1,912
Margen bruto (IB-Costo Operación)	98,134	78,684	43,670	89,190	20,631	16,204	10,852	13,208	5,269	1,594	3,652	5,272	4,427	3,108
Ingreso Familiar	100,664	90,060	55,166	100,031	27,681	23,659	17,317	19,408	9,364	4,345	8,848	10,748	8,857	7,946
Relación II/CT CS	4.58	4.02	2.66	4.69	2.32	1.90	1.64	1.87	1.73	1.20	1.31	1.46	1.37	1.17
Retribución Neta al capital efectivo en Insumos	9.04	7.24	4.23	9.00	3.50	2.30	1.62	2.21	4.46	1.14	1.61	2.15	1.28	0.88
Retribución a la Mano de Obra. CS/jornal 8 hrs.	3.05	276.50	167.35	322.35	136.43	110.14	96.26	10.85	78.30	54.00	58.20	67.40	68.40	56.00
Retorno neto sobre inversión Adicional	6.43	5.45	3.35	6.69	3.70	2.47	1.90	2.70	0.89	1.74	3.79	-	8.00	0.58

Los sistemas con tomate presentan mayores costos de operación como consecuencia de un uso intensivo de la mano de obra, que fluctúa entre el 51.2% para el caso de (M-F-T) y el 53.9% para el caso (M-T).

En cuanto al margen bruto que se calcula como el ingreso bruto menos los costos de operación, los resultados revelan que el sistema F-T es el que permite una mayor entrada de dinero al agricultor y en orden de mayor a menor flujo de activo le suceden los sistemas M-T, M-F-T y M-F-T. Para el caso del índice que señala la relación ingreso total/ costo total se observa la misma tendencia observada en el caso del margen bruto, lo mismo se puede decir para retribución,neta al capital efectivo en insumos y al retorno neto sobre la inversión adicional.

El segundo grupo sugiere una utilización más baja de mano de obra, insumos y servicios que el primer grupo, pero más alto que el tercer grupo.

En el margen bruto se detecta una mayor cantidad de dinero percibida como ganancia por el sistema (M-R) y en orden de mayor a menor le siguen los sistemas M-F-R, F-R y F-F-R, respectivamente. Los índices de eficiencia calculados son: relación IT/CT retribución neta al capital efectivo en insumos, retribución a la mano de obra y retorno neto sobre la inversión adicional, los que revelan tendencias similares a la observada en el margen bruto.

Para el último grupo se observa que el mayor costo de operación lo representa la mano de obra lo que confirma una disminución en el nivel de tecnología utilizado reflejado por una menor utilización de insumos.

El margen bruto más alto corresponde al sistema M-F el cual se utilizó como testigo y en orden descendente le siguen los sistemas M, M-F-F y F. Para comparar entre grupos el retorno neto sobre la inversión adicional se usó como testigo al sistema M-F; se observa que los sistemas del primer grupo tienen los valores más altos, seguidos por los del segundo grupo y por último los del tercer grupo, los que presentan coeficientes negativos.

1.5.2.2.3 Evaluación de la sensibilidad del sistema maíz-frijol al cambio de factores de producción en el cultivo de maíz

Los objetivos de este estudio fueron: la identificación del/los factor(es) de producción más susceptibles a cambios que optimizan los rendimientos del sistema maíz-frijol y diseñar un sistema de cultivo mejorado.

Los factores tratados fueron: variedad de maíz, dosis de fertilización, control de plagas, control de malezas. El estudio fué realizado en 4 sitios dentro del Municipio de Matagalpa.

Todos los tratamientos superaron en rendimiento de maíz al sistema del agricultor. A través de localidades el cambio en la variedad de maíz es el factor que presenta las probabilidades más altas de mejorar el sistema. En promedio el cambio de variedad incrementó el rendimiento (4,0 toneladas métricas por hectárea), en aproximadamente el 25%; y es significativamente (p=0.05) superior al resto de tratamientos (2,8 a 3,3 toneladas métricas por hectárea) entre los que no se detectaron diferencias significativas. Los resultados sugieren que la variedad del agricultor no responde al uso de tecnologías mejoradas.

En términos de productividad en el Cuadro 25, se aprecia, que exceptuando el cambio en la fertilización (tratamiento 3), el resto de los tratamientos tuvieron un efecto positivo ascendente con respecto al testigo, siendo el cambio más significativo el de variedad mejorada de maíz (tratamiento 2).

En términos de ingreso neto todas las alternativas propuestas superaron al testigo entre un 30.7% y un 5.58% respectivamente.

Sin embargo, el parámetro más importante en términos de flujo de dinero es el margen bruto (Cuadro 25) que revela, que las mayores ganancias se obtuvieron con los tratamientos 2 y 4, que fueron los únicos que sobrepasaron al testigo, y en orden descendente siguen el 5 y 3.

El análisis del retorno neto sobre la inversión adicional confirma que el tratamiento 2 es el de mayor impacto con respecto al sistema del agricultor y que los tratamientos 3, 4 y 5 no mejoran el sistema del agricultor, o sea que la variedad del agricultor no responde

Cuadro 25. Análisis económico comparativo entre cinco tratamientos del sistema de cultivo maíz-frijol. Matagalpa, Nicaragua, 1980 1/

(En Córdobas)

RUBROS EN COMPARACION	TRATAMIENTO	TRAT. 1	TRAT. 2	TRAT. 3	TRAT. 4	TRAT. 5
Costo	C$/ha	4005	4005	4005	4075	4075
M.O	# de Jornales	114.4	114.4	114.4	116.4	116.4
Costo de los Insumos y servicios utilizados		636	752	523	768	801
Total costos de Operación		4641	4757	4528	4843	4876
Otros costos, Intereses, Dep. y Admón. (12% de costos operación)		556.9	570.8	543.4	581.2	585.1
Costo operación de la tierra		200	200	200	200	200
Costos totales		5397.9	5527.8	5271.4	5624.2	5661.1
Ingreso Bruto (C$/ha)		8871	12802	8340	9396	8884
Ingreso Neto		3473.1	7274.8	3068.6	3771.8	3222.9
Margen Bruto		4230	8045	3812	4553	4288
Ingreso Familiar		8,235	12,050	7,817	88,628	8,083
Relación IT/CT		1.64	2.32	1.58	1.67	1.57
Retribución neta al capital efectivo en Insumos		6.3	10.43	6.91	5.67	4.75
Retribución a la mano de obra (C$ jornada 8 hrs.)		70.24	103.6	66.58	72.4	67.7
Retribución neta a la tierra (C$/ha/año)		Si se considera que la cantidad de tierra es 7 ha. entonces este parámetro es igual al margen bruto				
Retorno neto sobre la inversión		-	29.27	3.20	1.32	- 0.95

a los cambios. La mejor retribución neta a capital se logró con el tratamiento 2, y después sigue el tratamiento 3, lo cual sugiere que el nivel de fertilización no sea el adecuado, o que podría responder mejor a una dosis más alta de este insumo, el resto de los tratamientos no superaron al testigo.

1.5.2.2.4 Evaluación de la sensibilidad del sistema maíz-frijol al cambio de factores de producción en el cultivo de frijol

Los objetivos de este estudio fueron: identificar el(los) factor(es) de producción más susceptibles al mejoramiento; diseñar un sistema de cultivo alternativo y mejorado.

El estudio fue iniciado en 4 sitios, de los cuales tres proporcionaron datos para interpretación. El maíz y el frijol se sembraron a las distancias usadas por el agricultor (0.80 x 0.5 m) para el maíz y dos líneas de frijol por cada una de maíz dejando 0,20 m entre plantas. Las variedades utilizadas fueron Tuza Morada y Rojo Claro. El maíz se sembró en junio y el frijol en setiembre.

Los rendimientos de maíz (2,3 a 3.1 TM/ha) y frijol (0,3 a 0.8 TM/ha) pueden considerarse típicos de la zona. En general no se observa respuesta a los cambios en los factores de producción, esto se debe principalmente a que la población de frijol cosechada en promedio fue aproximadamente el 65% de la esperada. La reducción en población se debe a que la semilla de la variedad utilizada está contaminada con diversos patógenos y cuyos efectos se agudizaron por la incidencia de dos temporales durante octubre.

Las poblaciones más altas de frijol se lograron en las parcelas tratadas con fungicidas (151250) y donde se trataron con fungicidas + insecticidas + fertilizante (146 250); sin embargo no se observan los mismos efectos sobre el rendimiento, lo cual puede estar enmascarado por la caída de flores y vainas a causa de los temporales, y también explican la falta de respuesta al fertilizante.

Es necesario repetir el ensayo con una variedad mejorada de maíz y con la misma variedad de frijol pero con semilla limpia de enfermedades.

1.5.2.2.5 Evaluación de variedades de frijol enredador en relevo con dos variedades de maíz

Los objetivos del trabajo eran: identificar la mejor combinación varietal (maíz-frijol) para producción de grano; diseñar un sistema de cultivo alternativo que intensifique el uso de la tierra.

El estudio se realizó en tres sitios. El material incluyó dos variedades de maíz y seis variedades de frijol.

El maíz se sembró en surcos espaciados a 0.80 m y dejando dos plantas cada 0.50 m. En el caso de frijol enredador se dejaron dos plantas por cada mata de maíz y del testigo (frijol arbustivo) se sembraron dos surcos por cada uno de maíz y se dejó una planta cada 0.20 m.

El análisis estadístico no detectó diferencias significativas (p=0.05) entre los tratamientos para número de vainas por planta, número de granos por vaina, rendimiento de grano (frijol) por planta, altura de planta y mazorca (maíz) y rendimiento de maíz.

Las variedades de frijol más precoces florecieron a los cuarenta días y las más tardías a los cuarenta y siete días y se observa un grupo de intermedias. Entre las más precoces y el testigo no se detectaron diferencias significativas (p=0.05).

En la mayoría de los casos el rendimiento por planta fue mayor en las variedades enredadoras, esto refleja la menor incidencia de enfermedades observada en comparación al testigo.

Una clara ventaja de las variedades enredadoras es que permiten la cosecha del maíz antes del testigo. Generalmente con los frijoles arbustivos, el maíz se cosecha hasta después de cosechar el frijol, lo que incrementa el daño de insectos que atacan al grano. Una desventaja observada es la falta de uniformidad en la maduración del grano en algunas variedades.

Las principales conclusiones que pueden hacerse del trabajo en Matagalpa son las siguientes: el cultivo del tomate presenta factibilidad agronómica como sustituto del frijol en relevo con maíz.

El frijol enredador reúne características ventajosas para substituir al frijol arbustivo en el sistema maíz-frijol.

El sistema M-F-F puede substituir al usado por los agricultores (M-F) y puede considerarse como una alternativa para incrementar la producción de frijol en la zona.

La variedad mejorada de maíz "La Máquina 7422" puede substituir a la variedad "Tuza Morada" en todos los sistemas en los que el maíz es el cultivo base.

1.5.3 Actividades en Estelí

Las actividades del Programa de Cultivos Anuales en Estelí se realizan dentro del Proyecto "Sistemas de Producción para Pequeños Agricultores" financiado con fondos del CIID (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo del Canadá).

En 1980, fueron completados 10 experimentos: dos de ellos incluyeron los cultivos de maíz, sorgo criollo, sorgo mejorado y frijol, dos se dedicaron al estudio de linaza (Linus usitalissimun) como sustituto del frijol, cinco estudios fueron pruebas de variedades de maíz, sorgo de grano, frijol rojo y yuca y un experimento que se realizó con henequén.

Además se introdujeron mijo, frijol tepary, frijol mungo y caupí. Estas especies son de interés para la zona de Estelí porque presentan características deseables para áreas con precipitación deficiente o errática.

Los datos obtenidos de estos estudios serán utilizados para elaborar o sugerir alternativas de producción para los agricultores de Estelí.

El trabajo de investigación que se desarrolla en Estelí complementa la investigación de sistemas que es realizada por CATIE en colaboración con la DGTA de Nicaragua.

1.6 Costa Rica

1.6.1 Introducción

El Proyecto de Investigaciones en Sistemas de Producción para Fincas Pequeñas, se desarrolla en Costa Rica mediante un convenio de cooperación celebrado entre el CATIE y el Ministerio de Agricultura y

Ganadería. Para su desarrollo se cuenta con la ayuda económica de ROCAP, GTZ y con la colaboración de la Dirección de Investigaciones Agrícolas del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Se realizaron actividades en dos regiones geográficas del país. Estas regiones corresponden a los Cantones de Pococí y Guácimo en la zona atlántica, donde prevalecen condiciones de topografía plana, clima cálido y una precipitación de aproximadamente 3500 mm distribuidos durante todo el año, y a los Cantones de Acosta y Puriscal en la zona centro occidental, donde la topografía es accidentada, el clima es cálido templado y la precipitación pluvial es de 2000 mm distribuidos entre mayo y noviembre. En esta última región las actividades se iniciaron recientemente, habiéndose logrado la conclusión de la fase correspondiente a la selección de área.

De acuerdo con el Plan Anual de Trabajo durante 1980 el Proyecto Cooperativo MAG-CATIE desarrolló actividades tendientes al logro de las siguientes metas:

a. Diseñar alternativas mejoradas para los sistemas maíz-maíz y maíz-yuca.
b. Realizar pruebas con nuevos cultivos para conocer la posibilidad de utilizarlos en el diseño de sistemas alternativos.
c. Celebrar seminarios y reuniones técnicas con propósitos de capacitación.
d. Apoyar trabajos de investigación en sistemas en la Escuela de Agronomía del Atlántico.
e. Iniciar la ampliación del Proyecto a una nueva área geográfica de trabajo.

1.6.2 Logros alcanzados

A continuación se consignan los aspectos más relevantes de los logros alcanzados en cada una de las metas propuestas.

1.6.2.1 Diseño de alternativas

En relación al diseño de alternativas mejoradas para los sistemas maíz-maíz y maíz-yuca practicados por los pequeños agricultores de Pococí y Guácimo, se logró concretar en base a la información generada experimentalmente, un conjunto tecnológico para mejorar el sistema maíz-maíz. Tal como se muestra en el Cuadro 26 la alternativa fue definida con respecto a tres componentes tecnológicos enmarcados dentro del sistema de manejo del agricultor: control de malezas, control de plagas y régimen de fertilización.

La alternativa mejorada será evaluada en 1981 bajo condiciones de manejo del propio agricultor. Esta fase será realizada con 20 agricultores, por lo menos.

Con el propósito de introducir mejoras a la alternativa en lo referente al régimen de fertilización, se condujo un proyecto para evaluar, a nivel de invernadero, la fertilidad de los suelos en la zona; y otro, que incluyó una serie de seis experimentos localizados en fincas de agricultores, para definir la dosis óptima de N, P_2O_5 y K_2O requerida por el cultivo de maíz.

1.6.2.1.1 Evaluación exploratoria de la fertilidad de los suelos de Pococí y Guácimo

La primera parte del estudio se realizó mediante pruebas de laboratorio e invernadero efectuadas con 9 de las muestras de suelo recolectadas. De los suelos considerados, 4 corresponden al subgrupo taxonómico Typic Dystropept, 3 al Typic Dystrandept, 1 Oxic Palehumult y 1 Lithic Troposaprist; y de estos, los 5 últimos y especialmente los Typis Dystrandopt son los más importantes, debido a que corresponden a los suelos donde hasta ahora ha venido trabajando el Proyecto.

Los resultados indican que los suelos Typic Dystrandepts según el análisis de laboratorio, presentan todos deficiencias de Zn, dos deficiencias de azufre y otro deficiencia de manganeso. En las pruebas de invernadero, por un lado se confirmó la deficiencia de zinc en uno de los suelos y la de azufre en dos de ellos; y por otro, se observó que los 3 suelos Typis Dystrandepts respondieron significativamente a la aplicación de nitrógeno y fósforo.

Cuadro 26. Alternativa mejorada para el manejo del sistema Maíz-Maíz-Maíz

ACTIVIDAD	SUELO NO ROTURADO	SUELO ROTURADO
Preparación Tierras		
Eliminación Malezas		Arado y/o rastra
Malezas Anuales	Aplic. de Paraquat 2lpc/ha, 2 DAS 1/	
Malezas Perennes	Aplic. de Glifosato 4lpc/ha, 8-10 DAS	
Control de Plagas		
Plagas del suelo	Aplic. Carbofuran 5G 0.5g/golpe a la siembra	Aplic.Carbofuran 5G 1g/golpe a la siembra
Plagas del follaje	Aplic. de Volaton 2.5G 1g/planta(Spodoptera) 2/	Aplic. de Volaton 2.5G 1g/planta(Spodoptera)
Control de Malezas		
Malezas Anuales	Aplic. de Paraquat 1lpc/ha, 22 DDS	Aplic. de Paraquat 1 lpc/ha, 22 DDS
Malezas Perennes	Aplic. de Paraquat 1 lpc/ha, 22 DDS	Aplic. de Paraquat 1 lpc/ha, 22 DDS 3/ 1 lpc/ha, 40 DDS 4/
Fertilización		
Inceptisoles	Aplic. de 46-0-0 90kg/ha, 5-6 DDS 90kg/ha, 40 DDS	Aplic. de 46-0-0 90kg/ha, 5-6 DDS 90kg/ha, 40 DDS
Ultisoles	Aplic. de 10-30-10 100kg/ha, 5-6 DDS Aplic. de 46-0-0 60kg/ha, 5-6 DDS 90kg/ha, 40 DDS	Aplic. de 10-30-10 100kg/ha, 5-6 DDS Aplic. de 46-0-0 60kg/ha, 5-6 DDS 90kg/ha, 40 DDS

1/ Días antes de la siembra

2/ Cuando Spodoptera afecta más del 30% de las plantas

3/ Días después de la siembra

4/ Cuando malezas como Rotboellia alcancen 10 cm antes de 60 DDS.

1.6.2.1.2 Evaluación de la respuesta del maíz a la fertilización con niveles crecientes de N, P_2O_5 y K_2O

Este estudio se realizó mediante la ejecución de cinco experimentos localizados en fincas de agricultores tanto de Pococí como de Guácimo. Los experimentos fueron sembrados en agosto y cosechados en diciembre, utilizando una variedad de maíz local.

Los niveles de aplicación seleccionados fueron 0, 30, 60, 90 y 120 kg/ha de N, P_2O_5 y K_2O, aplicando todo el fósforo y el potasio y 1/3 del nitrógeno 8 días después de la siembra, mediante incorporación del fertilizante al lado de cada golpe de siembra. El resto del nitrógeno fue aplicado en banda superficial alrededor de cada golpe de siembra, en dos momentos: 1/3 del total 25 días después de la siembra y el otro tercio 20 días más tarde.

De acuerdo con el análisis de laboratorio, los suelos presentan contenidos adecuados de K, Ca y Mg. El contenido de P se presentó deficiente en uno de los sitios (7,5 microgramos por ml, µg/ml) y ligeramente deficiente en otro 11,0 µg/ml. Se detectó deficiencia de S en uno de los suelos (5 µg/ml) y presentaron una deficiencia ligera de este nutrimento tres de los otros suelos. (Cuadro 27).

Cuadro 27. Características de fertilidad según el análisis de muestras tomadas a 20 cm de profundidad.

		mg/ml		meq/100 ml		
Finca	pH	P	S	K	Ca	Mg
J. Lovermore (Guácimo)	5.5	13.0	11.25	0.48	13.4	4.3
E. Cortez (Guácimo)	6.0	7.5	11.57	0.66	15.4	4.8
J. Navarro (Guácimo)	6.7	20.0	5.00	0.49	21.1	5.7
L. Mejía (Pococí)	5.4	11.0	11.88	0.74	17.2	7.3
Las Guineas (Pococí)	5.7	18.5	19.00	0.35	4.8	1.2

El análisis de varianza detectó efecto estadísticamente significativo para tratamientos en los sitios correspondientes a las fincas de Jorge Lovermore y José Navarro (Cuadro 28).

En general, la falta de respuesta a P y K se explica en base a los niveles adecuados presentes en los suelos según el análisis correspondiente; y la no respuesta a la aplicación de nitrógeno, por la interferencia de otros factores limitantes tales como el bajo potencial genético de la variedad utilizada y la posible deficiencia de elementos menores como zinc, (ver sección 1.6.2.1.1).

1.6.2.1.3 Alternativa para mejorar el sistema maíz-yuca

El sistema maíz-yuca, practicado principalmente por los agricultores de Guácimo, se caracteriza por un arreglo cronológico donde la yuca aparece como relevo del maíz. De tal manera, el desarrollo biológico de ambos cultivos es prácticamente independiente.

Por lo anterior, se ha considerado en primera instancia, que el estudio de algunos aspectos de manejo a nivel de monocultivo puede propiciar el diseño de una alternativa para mejorar el sistema. En tal sentido serán aprovechados los resultados experimentales que se están obteniendo en maíz y los que se esperan del trabajo iniciado en yuca con un proyecto mediante el cual se evalúan 10 cultivares promisorios que incluyen yucas tanto comestibles como de uso industrial. Aún cuando la cosecha de este experimento se espera hasta para abril de 1981, el desarrollo que muestran algunos de los materiales en evaluación permite adelantar criterio acerca de buenas expectativas de obtener una variedad superior a la utilizada actualmente por los agricultores.

1.6.2.1.4 Pruebas con cultivos nuevos

En lo referente a las pruebas con cultivos nuevos para determinar la posibilidad de utilizarlos en el diseño de sistemas de producción alternativos, en colaboración con un profesional de la sede en Turrialba se puso en marcha un proyecto para evaluar 10 cultivares de ñame (Dioscorea spp.), 12 cultivares de malanga (Colocasia esculenta)

Cuadro 28. Rendimientos de maíz obtenidos (kg/ha) en Guácimo y Pococí, Costa Rica, 1980.

Tratamiento N	P_2O_5	K_2O	J.Lovermore	E.Cortez	J.Navarro	L.Mejís	Las Guineas
				kg/ha			
0	60	60	2507	2687	2089	1723	3370
30	60	60	1999	2310	3565	2399	3397
60	60	60	2343	3291	2908	2160	3945
90	60	60	2462	3233	2824	2293	4158
120	60	60	2819	3124	2250	2216	3556
90	0	60	2854	3013	2324	2373	4214
90	30	60	3416	2566	2377	2604	4026
90	60	60	2462	3233	2824	2293	4158
90	90	60	3043	2989	2577	2424	3971
90	120	60	3491	2700	2330	1979	4150
90	60	0	3499	3422	2814	2391	4137
90	60	30	2978	3056	3263	2000	3554
90	60	60	2462	3233	2824	2293	4158
90	60	90	3120	3551	3096	1866	4103
90	60	120	2180	3160	2702	1981	3963

y 12 cultivares de tiquisque (Xanthosoma sagittifolium). Este material procede del Programa de Recursos Genéticos del CATIE y corresponde a cultivares que fueron seleccionados en Turrialba como más promisorios. La cosecha de los ensayos con malanga y tiquisque se espera para el segundo trimestre de 1981.

En el Cuadro 29 se anotan los rendimientos obtenidos para ñame bajo las condiciones de Guápiles. Dichos rendimientos se expresan en TM/ha de raíces tuberosas, tamaño comercial.

Cuadro 29. Rendimiento observado en los cultivares de ñame evaluados. Guápiles, Costa Rica. 1980.

No. de entrada	Especie	Procedencia	Rend. TM/ha
7065	Dioscorea alata	Guadalupe	72.46
6567	Dioscorea alata	Honduras	70.59
6666	Dioscorea esculenta	Puerto Rico	64.53
7233	Dioscorea alata	Panamá	60.46
6324	Dioscorea alata	Puerto Rico	55.00
6566	Dioscorea alata	Honduras	52.06
7066	Dioscorea alata	Guadalupe	37.40
6322	Dioscorea alata	Puerto Rico	34.93
7068	Dioscorea alata	Guadalupe	29.20
6678	Dioscorea cayenensis	Siquirres C.R.	(*)

Fecha de siembra agosto 1980. Cosecha enero 1981.

(*) Pendiente de cosecha al 7 de abril de 1981.

De los cultivares probados serán seleccionados aquellos que además de mostrar buen rendimiento reúnan otras características deseables tales como raíz tuberosa de pulpa blanca, piel lisa, forma cilíndrica y de fácil cosecha.

En colaboración con el especialista en leguminosas de Turrialba se desarrolló otro proyecto para evaluar 12 genotipos de frijol lima (Phaseolus lunatus) y para estudiar el efecto de la densidad de siembra en uno de ellos. Este estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Los Diamantes con la colaboración de un profesional nacional. Fue sembrado en diciembre de 1979 y cosechado en mayo de 1980, siguiendo el sistema de espalderas.

La densidad de siembra se hizo variar considerando cambios en el distanciamiento entre golpes (0.4 y 0.8 m) y en el número de plantas por golpe (1, 2, 3 y 4 plantas) manteniendo constante la distancia entre hilera (1.0 m). De esta manera fueron definidas las densidades de siembra que aparecen en el Cuadro 30.

Cuadro 30. Densidades de siembra para frijol lima expresadas en plantas/ha. Guápiles, Costa Rica, 1980.

Plantas/golpe	Distancia entre golpes 0.4 m	0.8 m
1	25000	12500
2	50000	25000
3	75000	37500
4	100000	50000

Los rendimientos más altos correspondieron a la distancia de 0.4 m entre golpes de siembra. En ambos distanciamientos, el rendimiento creció a medida que el número de plantas por golpe aumentó de 1 hasta 3 y luego bajó cuando este número llegó a 4 plantas por golpe. El

tratamiento donde se observó el rendimiento más alto (2592 kg/ha) fue el correspondiente al distanciamiento de 0.4 m entre golpes y 3 plantas por golpe (Cuadro 31).

Cuadro 31. Rendimientos de frijol lima obtenidos (kg/ha) en Guápiles, Costa Rica, 1980.

Plantas/golpe	Distancia entre golpes 0.4 m	0.8 m	$\bar{x}$
1	2036	1081	1559
2	2153	1169	1661
3	2592	1868	2230
4	2021	1649	1835
$\bar{x}$	2220	1442	

De acuerdo con el análisis de varianza las diferencias observadas entre las medias de rendimiento fueron estadísticamente significativas, pero sólo entre las distancias de siembra consideradas. En promedio, la distancia de 40 cm fue superior a la de 80 cm en un 54%.

1.7 Panamá

1.7.1 Introducción

En Panamá, para el cumplimiento de los objetivos del convenio se firmó un acuerdo de cooperación para realizar la investigación en sistemas de producción de cultivos para agricultores de limitados recursos. Este convenio, se estableció con el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), que es organismo nacional responsable de la investigación agropecuaria del sector público y encargada de crear un sistema de información y transferencia de tecnología agropecuaria.

La metodología generada por este proyecto toma como base conceptual el sistema de producción y está orientada hacia el desarrollo de tecnologías económica y técnicamente factibles a nivel de fincas.

La investigación en Sistemas de Producción de Cultivos en áreas específicas, es un proceso que involucra varias etapas:

- La primera de ellas, es llevar a cabo la selección de las áreas prioritarias, en las cuales se implementarán los programas de investigación.
- Una segunda fase constituye la realización del diagnóstico en cada área con el objeto de identificar las condiciones físicas, técnicas, económicas y sociales de los pequeños productores residentes en estas.
- La tercera etapa, involucra el análisis de la limitación y el desarrollo de un plan de investigación para cada área, el mismo que será ejecutado por equipos de investigación de campo y contará con la ayuda de grupos de investigación multidisciplinaria.
- La cuarta etapa, se inicia una vez que se haya desarrollado suficientemente una tecnología generada en las parcelas de los productores participantes, para ser sometida a un proceso de validación mediante el cual será practicada en un mayor número de fincas del área de interés.
- La etapa final de la actividad de investigación aplicada, es la de propagación de las tecnologías generadas.

Posiblemente al cumplimiento de estas fases, se organizan y ejecutan eventos tendientes a capacitar al personal técnico nacional de investigación para que una vez finalizado el proyecto puedan continuar con la ejecución de esta investigación.

1.7.2 Selección de áreas

El proceso de selección de áreas comenzó en el tercer trimestre de 1979 y terminó en abril de 1980, consistió en términos generales en determinar ocho áreas prioritarias para la investigación a nivel nacional y de ellas dos adecuadas para que funcionara el proyecto IDIAP-CATIE-ROCAP.

Las áreas seleccionadas para el proyecto fueron Progreso en la Provincia de Chiriquí y Guarumal en la Provincia de Veraguas.

La selección de las áreas se hizo tomando en consideración la información secundaria, información directa y la generada en el diagnóstico estático, que fueron ponderadas para obtener cuadros de puntuación que orientaran la selección. Sin embargo, en el caso de Guarumal se hizo una excepción, eligiéndose a pesar de mostrar una puntuación menor que otras áreas, por importantes consideraciones complementarias a la información técnica, tales como la necesidad de la coincidencia en por lo menos un área, de los trabajos agrícolas y pecuarios y la decisión de los organismos del sector agropecuario de incluir en el proceso de investigación en sistemas de producción a los asentamientos campesinos. En Guarumal la presencia de asentamientos es relevante, habiendo 28 agrícolas y 9 pecuarios.

1.7.3 Diagnóstico

La metodología empleada para el diagnóstico de las áreas comprendió dos fases:

La primera fase consistió en la descripción de las características más generales del área, relativas a su localización, condiciones ambientales, de producción general, infraestructura, aspectos socioeconómicos de la población.

La segunda fase, consistió en la realización de una encuesta estática a los pequeños y medianos productores de cada área, es decir a aquellos que poseían no más de 50 ha, para el efecto se diseñó y aprobó un cuestionario que estuvo orientado a obtener datos básicos respecto del agricultor, la finca, sus recursos, estructura, función, principales limitantes y sistemas de cultivo predominantes.

Para el diseño de muestreo, se consideró como apropiado el Muestreo Estratificado Aleatorio, debido a que los sistemas de producción pudieran estar asociados a variables inmodificables económicamente a corto plazo.

También se utilizó este diseño por la facilidad de identificar claramente en mapas (escala 1:5,000) de la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General, las unidades de viviendas familiares agrupadas en poblados.

Para los efectos de definir el tamaño de la muestra se tomó como población el número total de explotaciones agropecuarias comprendidas en el distrito y la muestra estuvo representada en los corregimientos respectivos de cada distrito, por un número de explotaciones agropecuarias no menor al 5% de la población.

La unidad de muestreo estuvo constituída por la finca de los productores, el tamaño de esta finca, en ningún caso debía sobrepasar las 50 has de superficie. Por razones de orden práctico se elaboró un listado de los productores seleccionados y fueron localizados con los mapas escala 1:5,000.

El método de ejecución de la encuesta consistió en realizar entrevistas a los productores en sus propios hogares o en los lugares en que trabajaban.

El personal encuestador recibió previamente un entrenamiento en relación al propósito de la encuesta y al manejo de la boleta. Además un equipo de supervisores complementaron el trabajo de los encuestadores.

Una vez realizada la encuesta se revisaron detenidamente las boletas con el propósito de corregir errores y desechar datos que obviamente estaban equivocados. Luego la información fue codificada, verificada y procesada en una computadora IBM-370.

1.7.3.1 Resultados del diagnóstico

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos en las dos áreas de interés para el proyecto de sistemas de producción de cultivos IDIAP/CATIE, estos son:

1.7.3.1.1 Progreso

Localización: el corregimiento de Progreso, pertenece a la Provincia de Chiriquí, distrito de Barú. Está ubicado entre los 82°46' y los 82°52' de longitud Este y entre los 8°20' y 8°31' de latitud Norte.

El área del corregimiento es de 13,550 has.

Condiciones ambientales: la zona de vida es bosque húmedo tropical. La precipitación es de 2,500 mm. La temperatura media anual es de 26°C y el clima es cálido. Los suelos son de los órdenes inceptisol y entisol, predominan los franco-arenosos, pero hay secciones con suelos arcillosos. Agrológicamente las tierras se clasifican dentro de las clases II y III.

Población: es de 6,500 habitantes, con una densidad de 48 por kilómetro cuadrado.

El tamaño promedio de las explotaciones es de 30 has. Las sin título tienen 6 hectáreas de tamaño medio y las de régimen mixto 51 hectáreas.

En cuanto a la receptividad de los agricultores a probar alguna nueva tecnología, el 53% respondió afirmativamente, un 34% no lo sabe y un 13% prefiere que lo prueben primeramente otros.

Sistemas de cultivo predominantes: los sistemas de producción de cultivos tanto anuales como perennes que tienen mayor relevancia en el área son: arroz→barbecho, arroz en rotación sorgo (arroz-sorgo), arroz→maíz, arroz→arroz, maíz→maíz, barbecho→maíz, barbecho→arroz, arroz→frijol, barbecho→sorgo; plátano monocultivo, plátano+cacao (asociados) y asociaciones de frutales varios.

Factores limitantes y uso de insumos. En todos los cultivos que se indican, los principales problemas o factores limitantes de la producción son las malezas y los insectos.

1.7.3.1.2 Guarumal

Localización: el corregimiento de Guarumal pertenece a la Provincia de Veraguas, distrito de Soná. Está ubicado entre los 81°13' y 81°22' de longitud Este y entre 7°45' y 7°54' de latitud Norte. El área del corregimiento es de 20,770 hectáreas.

Condiciones ambientales: el clima corresponde al de bosque muy húmedo tropical, con una precipitación anual de 3,100 mm y una temperatura de 27°C.

Los suelos son de los órdenes oxisol e inceptisol, generalmente rojos, mal drenados, de fertilidad baja y con contenidos de medios a altos de óxidos de hierro y aluminio, lo cual los transfiere el carácter de ácidos. Agrológicamente corresponden a las clases III, IV y VI.

Sistemas agrícolas: son variados los sistemas de cultivo que practican los agricultores del área de Guarumal. Los más importantes son monoculturales y entre ellos se destaca el cultivo de arroz. También son frecuentes y muy variados los sistemas policulturales con cultivos asociados, estos se ubican con preferencia en las zonas de topografía inclinada.

Los sistemas de cultivo más comunes son: arroz→barbecho, arroz+maíz→maíz+frijol, arroz+maíz→maíz, arroz→maíz, maíz→maíz, barbecho→frijol, maíz→barbecho, barbecho→maíz.

Factores limitantes y uso de insumos: los problemas más críticos en los tres cultivos más importantes del área, arroz, maíz y frijol son las malezas e insectos, además, las enfermedades en el caso del maíz. Indudablemente hay el problema relevante de la baja productividad de los suelos, los que requieren un buen sistema de encalamiento y fertilización para producir. Comercialmente se han dado casos de la obtención de buenos rendimientos con un adecuado manejo.

El uso de insumos es muy limitado y prácticamente se los utiliza solamente en arroz, de estos insumos el más común es el herbicida, dado que la incidencia de malezas es muy agresiva y causa severas pérdidas cuando no se controlan.

1.7.4 Experimentación

Una vez identificados y caracterizados los principales sistemas de cultivo en las dos áreas y determinados los principales factores limitantes de la productividad, se diseñaron las primeras alternativas para mejorar los sistemas de cultivo y se modularon soluciones factibles a los problemas identificados.

El IDIAP decidió postergar la realización de los 25 experimentos en las áreas elegidas, porque consideró que primeramente debía darse a

conocer a los dirigentes nacionales, regionales y locales de los Asentamientos Campesinos (Progreso y Guarumal son áreas con predominancia de asentamientos campesinos), los programas de trabajo del IDIAP, para así obtener una buena colaboración y participación de ellos en todo el proceso a ejecutarse.

De esta manera, en Progreso, como una labor inicial de los trabajos de investigación en sistemas de cultivo, en la primera época de 1980 (junio-octubre) se realizaron con la colaboración de agricultores privados, los siguientes experimentos:

1.7.4.1 Estudio de tres sistemas de cultivo actuales, de un modificado y de un alterno

Se sembraron dos experimentos de este tipo; cada uno con tres repeticiones: uno en la localidad de Corotú Civil y otro en la localidad de Progreso.

Los objetivos de este estudio fueron: a) caracterizar adecuadamente los sistemas de cultivo actuales y b) determinar la eficiencia de los sistemas actuales y alternos.

Se sembraron los sistemas:

arroz - descanso (Agricultor)

arroz - sorgo (Agricultor)

arroz - frijol vigna (Agricultor)

arroz - sorgo (Modificado)

maíz - sorgo (Alterno)

La falta de información sobre la incidencia de insectos del suelo, que no fue detectado en el diagnóstico, condujo a la instalación de los experimentos sin la aplicación de insecticida al suelo, que sumado a un período de sequía (principios de junio) de más de 10 días, hizo que la germinación de la semilla sea muy limitada, lo cual dañó los experimentos, que fueron desechados.

El problema de insectos del suelo en el área de Progreso es general, hay diferencias muy notorias entre subáreas en cuanto a población y tipo de insectos; en algunas partes quizás no es importante, pero en ciertas parcelas el problema constituye una verdadera limitante.

1.7.4.2 Estudio del efecto de la densidad de siembra, control de insectos, malezas y fertilización en la eficiencia del sistema arroz-sorgo

Un experimento de estos, con tres repeticiones, se sembró a fines de junio en la localidad de Progreso, y otro similar en julio en La Esperanza.

Los objetivos perseguidos fueron: a) definir el orden de importancia de los factores estudiados y b) determinar las interacciones de estos factores en el sistema.

Cada factor se estudió en dos niveles, uno sin aplicación y otro controlando la limitante con una dosis adecuada. De tal manera que se obtuvo un factorial 2^4.

El experimento en La Esperanza presentó los mismos problemas que los de comparación de sistemas, la germinación de la semilla en las parcelas sin control de insectos del suelo, fue prácticamente cero. Por otra parte, las parcelas que germinaron en poco tiempo, 40 a 60 días, se vieron muy afectadas por el alto contenido de cobre en el suelo, lo que determinó la pérdida del experimento.

Los insectos más comunes y que causaron mayor daño fueron Gryllotalpa sp., Phyllophaga sp., y gusano alambre, chinche de la raíz y Mocis sp. El primero constituye la principal limitante con el establecimiento del cultivo.

El experimento en Progreso proporcionó datos de producción de arroz en grano al 14% de humedad que oscilaron de 1952 a 3977 kg por hectárea.

Después de cosechado el arroz, se sembró en las mismas parcelas el sorgo, el cual fue a fines de febrero de 1981. Una vez que se obtengan los resultados, el experimento será analizado biológica y económicamente como un sistema de dos cultivos en secuencia, dentro de un año agrícola.

1.7.4.3 Combate integrado de insectos y malezas en el sistema arroz-sorgo

Al igual que en los casos anteriores, para este estudio se sembraron dos experimentos, cada uno con tres repeticiones. El primero en la localidad de Corotú Civil, a principios de junio. El segundo en la localidad de Manaca Norte.

Los objetivos específicos que se buscaron fueron: a) obtener información sobre el control de insectos y malezas con diferentes agroquímicos, b) observar el comportamiento de esos productos al realizar un control integrado.

Se estudiaron un total de 16 tratamientos, incluído el del agricultor como testigo, estos fueron el resultado de aplicaciones individuales o combinadas y en diferentes épocas de una o varias dosis de los insecticidas: Furadán y Aldrín y de los herbicidas: Prowl, Propanil y 2-4D.

Los rendimientos presentaron una gran variabilidad debido en gran parte a la alta población de la maleza Rotboella exaltata que predominó en varias parcelas que no tuvieron un control adecuado, esto sucedió cuando se esperó hasta 20-30 días después de la siembra para combatir la maleza, a esa edad obtiene tal tamaño, que es resistente a la medida de control.

Los tratamientos que recibieron Furadán para controlar insectos del suelo y Propanil antes de los 15 días para controlar malezas, presentaron fuertes efectos fitotóxicos, hubo menor daño cuando se aplicó Propanil a los 25 días.

Tratamientos con Propanil, Propanil más 2-4D y Prowl; que incluyeron combate de malezas en dos épocas mostraron rendimientos aceptables. Esto se debe al hecho de que la Rotboella exaltata tiene una germinación escalonada, pues si se la combate solamente en una época temprana (12-15 DDS), hay muchas plantas que germinan más tarde y logran perjudicar al cultivo.

El tratamiento con Prowl 1.5 kg/ha de i.a. en pre-siembra, seguido por una aplicación de 2-4D 1 kg/ha de i.a. a los 21 DDS, tiene la

ventaja de permitir el uso del insecticida fosforado o carbamato (Furadán), lo cual no se puede hacer con los tratamientos que incluyen la aplicación de Propanil.

Se pudo observar que las plantas de las parcelas en donde se aplicó Prowl en pre-emergencia, presentaron un ligero atrofiamiento en el crecimiento de las raíces, desde luego este daño parece que no repercutió en el rendimiento.

El experimento a pesar de que no fue analizado por su alta variabilidad entre tratamientos, aportó muchas ideas que están sirviendo de base para las posteriores investigaciones.

El segundo experimento de estos sembrado también en junio en la localidad de Manaca Norte, tuvo en su inicio el mismo comportamiento que el anterior, malezas en las parcelas no tratadas temprano, mala germinación en las parcelas sin insecticidas al suelo y se agravó la situación debido a que el suelo presentó, en una porción considerable del experimento, una toxicidad de cobre, que dañó el ensayo. El análisis del suelo acusó 22 µg/ml de cobre, este nivel considerado alto.

1.7.4.4 Respuesta del arroz a la aplicación de cinco niveles de nitrógeno y fósforo, tres de potasio y dos de azufre

Este experimento con tres repeticiones, se sembró el 16 de julio en la localidad La Esperanza. En este estudio se trató de alcanzar los siguientes objetivos: a) determinar la curva de respuesta del arroz a la aplicación de niveles crecientes de N, P_2O_5 y K_2O, b) definir la dosis adecuada de fertilización del arroz en esa área.

Los niveles de los nutrimentos estudiados fueron:

Nitrógeno: 0, 40, 80, 120 y 160 kg/ha

Fósforo: 0, 30, 60, 90 y 120 kg/ha

Potasio: 0, 40 y 80 kg/ha

Azufre: 0 y 30 kg/ha

Se generaron 15 tratamientos con los cinco niveles de N y cinco de P_2O_5 y tres tratamientos adicionales con los niveles de K_2O y S; total 18 tratamientos. Se usó el diseño experimental de bloques al azar.

Los rendimientos obtenidos son relativamente bajos, debido especialmente a que el experimento fue instalado en un suelo con problemas de toxicidad de cobre. Sin embargo, se observa una clara tendencia de aumento del rendimiento con las dosis crecientes de nitrógeno. En cambio no se observa respuesta alguna a las aplicaciones cada vez mayores de fósforo.

1.7.4.5 Respuesta del arroz a la aplicación de cinco niveles de fertilización

Se instaló el experimento el mes de agosto en terrenos del Asentamiento Santa Rosa de Lima, con el objetivo de: determinar el efecto de cinco niveles de fertilización en el rendimiento y otras características del arroz.

En total se estudiaron 10 tratamientos de fertilización que arrojaron un rango de rendimiento de 3025 a 4187 kg por hectárea de arroz al 14% de humedad.

El análisis químico del suelo en donde se realizó este experimento, indicó que era un suelo con alta fertilidad, debido posiblemente a los abonamientos que recibió en años pasados, de allí que prácticamente no se observaron diferencias de rendimiento entre el testigo y las dosis de fertilización.

En este tipo de suelos será necesario planear experimentos de una manera diferente que permita evaluar la respuesta del cultivo a nutrimentos individuales.

Es posible que en este tipo de suelos únicamente sea necesario el uso de nitrógeno.

1.7.4.6 Evaluación de variedades de arroz con dos niveles de fertilización

Este experimento se realizó en el asentamiento de Santa Rosa de Lima, siguiendo la época de siembra de los agricultores, se sembró en el mes de agosto.

Objetivos: a) determinar las variedades más promisorias de arroz para Progreso. b) Observar su comportamiento frente a dos niveles de fertilización.

Prácticamente fueron instalados dos experimentos en bloques al azar, el uno con 100 kg de 12-24-12 más 100 kg de urea, y el otro con 200 kg de 12-24-12 y 200 kg de urea por hectárea.

Los rendimientos obtenidos están resumidos en el Cuadro 32.

Cuadro 32. Rendimientos promedios de las variedades de arroz en kg/ha al 14% de humedad. Guarumal, Panamá, 1980.

Variedades	Rendimientos, kg/ha		Diferencia
	F_1	F_2	
Anayansi	3061	2977	-84
Línea 13	5270	5652	382
Surinam 70	3218	4120	908
Línea 8	4100	5280	1180
Cica 7	4467	4359	-180
Bowani	3260	3441	181
Damaris	3348	3739	391
L-4444	3344	3295	-49
C-5272	3410	3113	-297
Cica 8	3289	4119	830
Nilo 2	3353	3922	569

Aparentemente la mayoría de las variedades presentan desempeño similar con las dosis altas y bajas de fertilizante, a excepción de las variedades Surinam 70, Línea 8, Cica 8 y Nilo 2, que rinden más cuando se les aplica una mayor cantidad de fertilizante.

Se destacan como variedades promisorias por su rendimiento las: Línea 13, Línea 8, Cica 7 y Cica 8.

1.7.4.7 Sensibilidad de dos variedades de maíz al control de la maleza, insectos y fertilización y evaluación de 14 variedades de maíz

Estos estudios se realizaron en el asentamiento Santa Rosa de Lima.

Utilizando un diseño experimental de bloques al azar, se instalaron 16 tratamientos con tres repeticiones. Los tratamientos fueron el resultado de un factorial 2^4. Cada uno de los factores: variedades, insectos, malezas y fertilización se estudiaron en dos niveles, el primero sin control y el otro con la aplicación de un agroquímico en dosis adecuadas. Se observó que el factor que mayor efecto tiene en el rendimiento es el fertilizante.

La evaluación de 14 variedades se realizó debido a que no existe información en la región sobre materiales genéticos que podrían usarse como variedades de producción comercial. El experimento sólo dio indicaciones acerca de las variedades pues solamente pudo recuperarse una repetición. Se observó que las variedades, Criolla, S6-3399 y Selección Azuero son bastante promisorias. Se realizaron otros experimentos con frijol soya, otras especies de leguminosas, híbridos de sorgo, épocas de siembra y control de la mosca de la panoja del sorgo, evaluación de dos híbridos de sorgo con control de malezas, insectos y fertilización, control de malezas en sorgo y un estudio preliminar sobre control de insectos en sorgo. Algunos de los experimentos de sorgo fueron atacados fuertemente por pájaros lo que no permitió la medición de los rendimientos del grano.

2. Sistemas Mixtos

El elemento del Convenio correspondiente a sistemas mixtos recibió atención del personal técnico del Programa de Cultivos Anuales en 1980. Los técnicos del CATIE residentes en los países solicitaron al grupo de técnicos en Turrialba que prepararan un documento que incluyera conceptos y metodología para la investigación en sistemas mixtos. La solicitud de ese documento fue hecha durante la reunión de residentes celebrada en CATIE el mes de agosto de 1980. En setiembre de 1980 fue distribuído entre el personal técnico un documento que contenía conceptos y sugerencias para la metodología de investigación en sistemas mixtos. El documento fue el resultado del trabajo realizado por el asesor técnico del proyecto y los coordinadores por parte de los programas de Cultivos Anuales, Producción Animal y Recursos Naturales Renovables. Las sugerencias presentadas en el documento conceptual servirán de orientación para futuros trabajos en este elemento del proyecto.

El Programa de Producción Animal inició en el CATIE durante 1980 un módulo de sistema mixto. El Programa de Cultivos Anuales ha participado con la parte agronómica de los cultivos que serían utilizados como alimentos de las especies menores que componen el módulo. Los cultivos en los cuales el Programa de Cultivos Anuales está participando directamente son: tiquisque, leguminosas de grano y maíz. Otros cultivos tales como yuca, malanga y pastos están al cuidado del Programa de Producción Animal.

2.1 Guatemala

No se alcanzó progreso alguno en este campo durante 1980 por los siguientes motivos:

1. Ausencia de un residente del Proyecto ROCAP para Producción Animal en Guatemala.
2. ICTA no ha indicado un área para sistemas mixtos.
3. Los Programas de Producción Animal y Cultivos Anuales de CATIE están trabajando en áreas distintas.

2.2 Honduras

Se han dado los primeros pasos para la elaboración de alternativas en sistemas mixtos. En este momento bajo la responsabilidad directa del Ing. Enrique La Hoz (Residente del CATIE en Produción Pecuaria) se evalúa el uso de caña de azúcar vs. "guatera" en la producción de leche en época seca.

2.3 El Salvador

Los trabajos realizados con el sistema maíz asociado con sorgo no solo buscan mejorar la producción de los granos sino que toman en cuenta la producción del forraje para los bovinos que forman el sistema mixto. Hasta ahora no se ha cuantificado la influencia de los cambios del subsistema maíz+sorgo sobre el subsistema animal pero se espera pasar a esta fase en 1981, si las condiciones del país lo permiten.

La nueva área de acción del Proyecto, Candelaria de la Frontera, fue caracterizada en 1980. Un sistema de finca mixto formado por cultivos anuales, especies menores y cultivos permanentes representa el 75% de las empresas y cubre el 40% del área de la zona.

El desarrollo de trabajos con sistemas mixtos dependerá en gran parte de que la situación en el país permita la presencia de profesionales en producción animal en las zonas apropiadas.

2.4 Nicaragua

El trabajo experimental en sistemas mixtos no fue realizado en 1980.

2.5 Costa Rica

En 1980 no hubo logros en el elemento del convenio correspondiente a sistemas mixtos.

2.6 Panamá

Durante 1980 no se realizaron actividades que pudieran informarse como logros de investigación en sistemas mixtos.

3. Extrapolación

Las principales actividades de extrapolación se han llevado a cabo en la sede del CATIE en Turrialba. En marzo de 1980 se realizó una reunión con los residentes de El Salvador, Honduras y Guatemala para planear los experimentos de extrapolación en 1980.

El elemento de extrapolación del convenio estuvo bajo la coordinación del especialista en sistemas del Programa con la colaboración del ecofisiólogo, fitomejorador y biometrista del Programa. La experimentación fue iniciada con los sistemas maíz asociado con frijol y maíz asociado con sorgo.

En octubre se realizó otra reunión con los residentes de los tres países antes mencionados para discutir la metodología revisada de extrapolación y elaborar el plan de trabajo de extrapolación para 1981. Durante el último trimestre de 1980 se intensificaron las actividades relacionadas con extrapolación. Se diseñaron archivos y se analizó la información proveniente de El Salvador correspondiente al sistema maíz+ sorgo. Este sistema ha sido seleccionado con el sistema testigo para el análisis de extrapolación. Los análisis efectuados permiten establecer hipótesis sobre determinantes de sistema y estabilidad del sistema por variaciones de manejo.

3.1 Guatemala

Los logros dentro del elemento de extrapolación han sido: selección de dos áreas de estudio:

1. Los Municipios de San Juan Sacatepequez, San Raimundo y Churrancho en el Departamento de Guatemala y los Municipios de Granados y El Chal en el Departamento de Baja Verapaz.
2. Los departamentos de Jutiapa y Chiquimula en el sur-oriente.

El sistema maíz-sorgo sería estudiado en las dos áreas. Los trabajos están planeados para ser iniciados en 1981.

3.2 Honduras

Este año se trabajó en extrapolación en dos aspectos. Uno descriptivo para sentar las bases de dos sistemas importantes, que permitan un mejor entendimiento de los mismos. Específicamente se le ayudó a un técnico de Recursos Naturales para que incluyera una descripción detallada en su tesis, del sistema maíz + frijol en El Rosario, Comayagua. También se hizo con la colaboración de dos profesionales de la institución nacional un estudio del sistema maíz + maicillo (sorgo) en Honduras, el cual está en proceso de tabulación. El trabajo fue enviado para ser presentado en la XXVII Reunión del PCCMCA.

Además, a nivel de experimentación se sembró un ensayo de 10 variedades de frijoles volubles colombianos en 3 variedades de maíz, este se repitió en Colombia, Honduras, Costa Rica y Guatemala. Este no tuvo mucho éxito porque los frijoles no se adaptaron bien y no se presentó la interacción que se esperaba con el maíz. También se sembraron varios experimentos de densidades y competencia progresiva de maíz + maicillo, tal como se definió en la reunión de extrapolación efectuada en Turrialba. Algunos de estos tuvieron problemas de manejo, en todo caso todos los datos disponibles se analizan en este momento en la unidad de computación y procesamiento de datos.

3.3 El Salvador

Ensayo regional de rendimiento de grano y forraje de 3 variedades de maíz y sorgo, sembrados en asocio a diferentes densidades de población.

Este trabajo se llevó a cabo con el fin de conocer el comportamiento de las mejores variedades de maíz y sorgo de Honduras y Guatemala con el objeto de identificar líneas metodológicas promisorias que posibiliten la extrapolación de la información técnica obtenida experimentalmente. Los datos obtenidos revelan una diferencia bastante estable en los tres sitios experimentales, a favor del maíz H-3 local. Esta diferencia alcanzó un promedio de 742 kg/ha. Similar situación se encontró en los sorgos, el criollo leche demostró mejores producciones. El efecto de

las diversas poblaciones de sorgo no es muy claro y debe esperarse el análisis estadístico.

El elemento extrapolación no será estudiado en los tres países restantes de la región ya que los recursos disponibles fueron estimados para trabajar hasta en un máximo de tres países.

4. Trasnferencia de Tecnología

Las actividades para este producto estuvieron en 1980 reducidas al mínimo. Las razones para esto fueron que el técnico quien dirigiría la investigación en sistemas de transferencia no fue contratado.

En el último trimestre de 1980 se realizaron esfuerzos para incluir la realización del elemento de transferencia en el plan anual 1981.

El economista del Programa preparó dos documentos relacionados con transferencia, uno de ellos contenía un presupuesto estimado para 1981.

4.1 Guatemala

Además de las parcelas hechas espontáneamente por agricultores en Santiago Sacatepequez, no hubo otra actividad en este campo en 1980. En este caso, se utilizó el sistema maíz en surcos de 1.80 con coliflor, con el cual ellos tenían bastante éxito, por lo menos en la producción de coliflor, que superó la producción obtenida en los experimentos en 1979.

Se realizó un día de campo de lentejas en Santiago Sacatepequez el día 25 de abril con la asistencia de 200 agricultores. Reportaje del evento apareció en los periódicos locales. La cooperativa en Santiago Sacatepequez obtuvo un quintal de semilla de lenteja que fue sembrada por diversos socios en 1980. También las mejores variedades en los ensayos fueron sembradas para producir semilla en noviembre de 1980.

4.2 Honduras

En las áreas de acción del Proyecto no se han realizado actividades que puedan designarse como esfuerzos para llenar los objetivos del elemento

de transferencia tal como están descritos en el documento del Proyecto.

4.3 El Salvador

Un estudiante de la Escuela de Posgrado del CATIE, quien es profesional técnico del CENTA está realizando actividades para obtener información que le servirá para la tesis de maestría. La tesis se relaciona con "Niveles de adopción de recomendaciones tecnológicas para los agroecosistemas maíz-maíz, maíz-sorgo y su efecto en el manejo de fincas pequeñas en el norte de El Salvador".

Aunque no necesariamente se apega a la definición de transferencia tecnológica del documento del proyecto, se impartieron doce charlas a personal nacional del CATIE y CENTA, sobre temas referidos a la relación suelo-clima-planta.

Fueron organizados tres días de campo, en las estaciones experimentales de San Andrés, Santa Cruz Porrillo del CENTA y en Tejutla. Estos días de campo estuvieron dirigidos a agricultores, autoridades, personal técnico y auxiliares de CENTA, personal técnico del Banco de Fomento Agropecuario, CENCAP, OSPA del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Se tuvo una participación de 133 asistentes (41 a 48 por reunión).

Con la participación de los jefes y personal de las divisiones de Investigación, Extensión, Unidad de Planificación de CENTA y la oficina de Planificación del MAG, se realizaron giras de observación y discusión de los experimentos del CATIE, en las diferentes áreas de trabajo.

4.4 Nicaragua

Las actividades de transferencia de tecnología se enfocaron hacia dos aspectos: 1) montaje de parcelas demostrativas con técnicos de PROCAMPO y 2) detectar problemas en los canales de comunicación técnica.

Durante el mes de julio se coordinaron reuniones de trabajo con técnicos de la DGTA, PROCAMPO y CATIE. Los objetivos de estas reuniones fueron: a) edificar las bases para la estructuración de un proceso de generación y transferencia de tecnología, adecuado a las estructuras de las instituciones nacionales.

b) Programar actividades conjuntas entre los técnicos de la DGTA, PROCAMPO y CATIE para la postrera de 1980.

c) Resumir y clasificar la información tecnológica disponible con el fin de establecer prioridades de investigación.

La mecánica de estas reuniones permitió a los técnicos de PROCAMPO exponer los problemas prioritarios de la producción en Matagalpa, Jinotega y Estelí; y a los investigadores de la DGTA y CATIE determinar si existía tecnología evaluada para resolver dichos problemas y si la había, clasificarla de acuerdo a la fase de evaluación en que se encontraba (estación experimental, ensayo regional, ensayo con agricultores) o si ya se tenía una recomendación oficial. Los problemas identificados se agruparon en problemas institucionales y técnicos. El resultado de estas reuniones fue el desarrollo de ensayos y parcelas de validación. Por otro lado se logró definir una estrategia de trabajo y la delimitación de responsabilidades para cada institución involucrada. Programas Campesinos (PROCAMPO) fue la institución responsable de informar los problemas de los agricultores, tomar parte activa en el diseño y ejecución de ensayos y parcelas para validación o demostración, facilitar recursos para realización de actividades de investigación y transferencia y fue la responsable directa de la transferencia de tecnología a los productores. El CATIE y la Dirección General de Técnicas Agrícolas fueron los responsables de orientar, planear y ejecutar la investigación, transferir la información técnica al capacitador y capacitar al personal de PROCAMPO en el manejo de sistemas de cultivo de cada zona, manejo de ensayos e interpretación de resultados.

Los trabajos de transferencia en la zona de Estelí son financiados con fondos del CIID (Canadá) y aquellos en Samulalí (Matagalpa) con recursos financiados por ROCAP.

4.5 Costa Rica

El elemento de transferencia de tecnología no será tratado o estudiado en Costa Rica. En 1980 el Ministerio de Agricultura y Ganadería está en proceso de cambiar el sistema de transferencia existente por el de capacitación y visita. Por esta razón los trabajos de investigación en transferencia serían realizados en otros países.

4.6 Panamá

No se anticipa realizar en las áreas de trabajo de Panamá investigación de transferencia de tecnología en la forma como lo detalla el documento del convenio.

Sin embargo el residente durante 1980 desarrolló actividades para dar a conocer a técnicos de Panamá la metodología utilizada en CATIE para el Diseño de Alternativas Tecnológicas para Sistemas de Producción de Cultivo.

5. Capacitación

5.1 Sede

El tipo de capacitación se puede dividir en formal (Programa UCR/CATIE en la especialidad de cultivos a nivel de Magister Scientiae) y no formal (Plan de Capacitación para 1980: estas actividades se concentran en cumplir las obligaciones del Convenio CATIE/ROCAP).

El horticultor del Programa cumple el rol de intermediario (coordinador) entre los técnicos y la administración de estos dos tipos. Esto ha implicado en 1980 colaborar para el Programa de Estudios de Posgrado UCR/CATIE en:

a. Análisis curricular de la especialidad.
b. Colaboración en la ejecución de las actividades durante el año con el coordinador del Programa de Posgrado mediante el Comité de Admisiones; contacto con profesores de los cursos; seguimiento de los estudiantes de posgrado por parte del Jefe del Programa y ser miembro alterno de la Comisión del Programa.

Los profesionales del Programa de Cultivos Anuales asignados a tiempo completo en las actividades del Convenio han servido como consejeros principales en los comités asesores de doce estudiantes del Programa de Posgrado y han participado como miembros de comité de diecinueve estudiantes de Posgrado. Además, se ha dado asesoría a cuatro estudiantes en la realización de cursos que corresponden a problemas especiales.

En capacitación no formal se ha trabajado en base al Plan 1980, un primer esfuerzo por evaluar este tipo de acción. La Unidad de Capacitación del CATIE ha publicado un informe sobre la ejecución de ese plan y el correspondiente a 1981.

Caben destacar tres actividades del Programa de Cultivos Anuales:

a. El diseño de un entrenamiento en servicio en sistemas de cultivos que combina la asistencia del estudiante a cursos a nivel de posgrado (especialmente agroecosistemas) con el trabajo en temas específicos que técnicos en la sede están ejecutando sobre el particular. El Ing. E. de León de IDIAP-Panamá fue el primero que cumplía con este entrenamiento.

b. El entrenamiento en servicio de técnicos hondureños en análisis de suelos por el Ing. R. Díaz Romeu, Jefe del Laboratorio de Suelos del CATIE.

c. La colaboración intensa de técnicos de la sede y del residente del CATTE en Honduras y el apoyo financiero al Plan de Capacitación del Programa Nacional de Investigación Agrícola de la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras. Este esfuerzo es un ejemplo del tipo de capacitación no formal que es efectivo. Evidentemente necesita trabajo futuro en afinar su ejecución. El CATIE podría desempeñar un rol muy importante en la continuidad de este tipo de adiestramiento.

d. El planeamiento y ejecución del taller sobre: "Diseño de Opciones Tecnológicas" ofrecido en octubre en Panamá a 32 técnicos centroamericanos. Este taller involucró exposiciones orales y actividades en el campo. Es uno de los pasos de la metodología donde existe menos información de base y por lo tanto requiriría la inventiva de los seis técnicos del CATIE participantes así como el apoyo entusiasta de los participantes.

El personal de la sede ha participado en los cursos cortos, talleres y seminarios que se mencionan a continuación: "Seminario MAG/CATIE sobre investigación en sistemas de producción". Este fue coordinado por el residente en Costa Rica y en él participaron varias instituciones. Mayo 1980. "Seminario Banco Mundial"; agosto en Turrialba. En este

se presentó el documento "Restricciones socio-económicas reflejadas en los sistemas de cultivo practicados por pequeños agricultores". Los participantes, más de 30, pertenecían a diversos países y participaban de un seminario entrenamiento preparado por el Banco Mundial con la colaboración de CATIE.

Seminario taller sobre "Diseño de opciones tecnológicas, como parte de la metodología de investigación en sistemas de cultivo". Fue coordinado por el horticultor del Programa como parte del Convenio CATIE/ROCAP. Seminario semestral en "Manejo de plagas y malezas", (9 estudiantes).

Curso "Manejo integrado de plagas", como parte del "Plan de Capacitación de PNIA, Recursos Naturales, Honduras". (Con F.B. Peairs). 26-29/8/80. 14 estudiantes, Ings. Agrs. del Ministerio de Recursos Naturales.

Seguimiento y evaluación del curso "Control integrado de plagas en sistemas de producción de cultivos para pequeños agricultores".

También los técnicos del Programa tanto de planta básica como contratados bajo el Convenio participaron en el curso de agroecosistemas. Los subsistemas tratados fueron: cultivos, suelos, plagas, enfermedades y malezas. Además, se realizaron prácticas de campo para cada subsistema y en metodología experimental, tales como, experimentos exploratorios, analíticos y comparativos del sistema maíz asociado con arroz. Estos ensayos se instalaron en Turrialba.

Los nombres de los estudiantes de posgrado quienes terminaron los trabajos de tesis de grado o realizaron los trabajos de la tesis en 1980 y que son asesorados por técnicos contratados con fondos del Convenio se mencionan a continuación: Ing. Roberto Rodríguez, El Salvador, CENTA; tesis en progreso: "Niveles de adopción de recomendaciones tecnológicas para los agroecosistemas maíz-maíz, maíz-sorgo y su efecto en el manejo de fincas pequeñas en el norte de El Salvador". Una de las áreas, Tejutla, fue eliminada del estudio por los problemas socio-políticos del momento.

Lic. Nora Solano, Costa Rica, CATIE. Termino de su tesis "Relaciones entre el hombre y la tierra en Zapote de Pejibaye de Pérez Zeledón" y examen de grado para su Licenciatura en Antropología en la UCR el 15 de mayo.

Ing. Reynaldo Treminio, Nicaragua, MIDA. Guía de su tesis que está en primer borrador "Método para preevaluar el impacto de tecnologías agrícolas promisorias en el ingreso y uso de recursos de fincas pequeñas, su aplicación en Samulalí, Nicaragua".

Ing. Manuel Carballo de Costa Rica, CATIE/UCR. Asesoramiento de la tesis "Efecto de la manipulación de residuos sobre las plagas y otros factores de producción en dos métodos de labranza de maíz". Turrialba, Costa Rica; tesis en progreso.

Ing. Víctor Hugo Castellanos, dominicano. "Asociación yuca frijol arbustivo y frijol voluble - efecto de poda". Palmira, Colombia. Tesis en progreso.

Ing. Arturo Villavicencio, Ecuador. "Efecto de época relativa de siembra de maíz en el crecimiento de ayote" Turrialba, Costa Rica. Tesis en progreso.

Ing. Guillermo Veliz, Perú. "Sistema de cultivo de chile picante en el trópico húmedo". Turrialba, Costa Rica. Tesis en progreso.

Ing. Horacio Juárez Arellano, Guatemala. "Efecto de variaciones de componentes bióticos en la función del sistema maíz (Zea mays L.) asociado simultáneamente con frijol de costa (Vigna unguiculata Walp.)". Turrialba, Costa Rica. Tesis terminada.

5.2 Guatemala

No se realizó entrenamiento en servicio ni cursos cortos o talleres bajo el patrocinio de CATIE en Guatemala en 1980. Seis técnicos del equipo de prueba de tecnología en la Región V colaboraron con el residente en los trabajos de sistemas.

5.3 Honduras

Las metas de capacitación para 1980 se cumplieron satisfactoriamente. Deben distinguirse por lo menos dos tipos de labor, la desarrollada principalmente por el personal de CATIE con base en Turrialba y la del residente. Para la primera el CATIE impartió 7 cursos y 2 talleres con asistencia de 11 a 26 Ingenieros Agrónomos por actividad. Los

títulos de los cursos, las fechas y el desglose de participantes se incluye en el Cuadro 33. La evaluación de los cursos fue muy favorable para los que presentó el CATIE. La capacitación que realiza el residente es más indirecta y se basa principalmente en la interacción diaria, consultas, reuniones, trabajo de campo, etc. con los 8 a 10 capacitandos en Comayagua y con los 4 Ingenieros Agrónomos en La Esperanza. Esta interacción en La Esperanza se ha ampliado, debido a los trabajos de validación que se harán en 1981 con 3 ó 4 extensionistas y se disminuirá en Comayagua como ya se indicó. En La Esperanza la práctica de caracterización que incluyó unas 40 personas entre capacitandos y estudiantes graduados y técnicos del CATIE fue relevante. La labor de capacitación (doble vía) se ampliará necesariamente a agricultores en las dos zonas, considerando que tendremos varias actividades de validación con ellos.

5.4 El Salvador

5.4.1 Capacitación de posgrado

En este año ingresaron dos profesionales del CENTA a la Escuela de Graduados UCR-CATIE y dentro del Programa de Cultivos Anuales. Para 1980 se tramitaron solicitudes de 7 técnicos salvadoreños del MAG y de la Universidad de El Salvador.

5.4.2 Capacitación formal local

En 1980 el desarrollo de eventos de capacitación dentro del país se vió reducido por la situación política imperante. Unicamente se copatrocinó el "Seminario-taller de las Organizaciones Agropecuarias de la Región IV, para orientar la coordinación a nivel inter-institucional" en San Miguel entre el 10 al 12 de diciembre y cuyos objetivos fueron los siguientes: (En el Cuadro 34 se incluye la lista de asistentes y demás datos pertinentes).

1. Orientar las acciones del sector público agropecuario de la Región IV, en forma coordinada.
2. Proponer la integración, funciones, objetivos y estrategias del Comité Regional.

Cuadro 33. Algunos datos sobre capacitación en Honduras durante 1980 (Tomado del Informe de Capacitación presentado por M. Nuñez, A. Díaz al PNIA completado por N. Mateo).

Cursos	Fechas	Encargados	No. Capacitandos	Otros Investigadores	Otros Técnicos	Total	Lugar
Estadística	12-15/2/80	M. Holle*, J. Henao*	12	11	3	26	Comayagua
Relación suelo-planta-agua	17-18/2/80	C. Rivero, Díaz Romeu*, N. Mateo*	9	5	-	14	Comayagua
Control malezas	23-25/6/80	M. Shenk*	9	1	5	15	Comayagua
Sistemas de producción	4-8/8/80	R. Moreno*	8	8	-	16	Comayagua
Control integrado de plagas	25-29/8/80	J. Saunders*, F. Pearis, N. Urbina	8	5	4	17	Comayagua
Fertilización en papa	2/12/80	A. Bonilla, N. Mateo	4(agric.)	5	5	15	La Esperanza
Práctica caracterización	22-25/7/80	R. Hart*, R. Hawkins*, R. Díaz*, T. Jiménez*, M.Nuñez*, A. Bonilla, N. Mateo	8 (SRN)	27(CATIE)	5 (SRN)	40	La Esperanza
Talleres							
Primera discusión ensayos de finca	5-6/3/80	A. Díaz, Nuñez, N. Mateo	9	4		13	Comayagua
Definición ensayos de finca	19-20/3/80	A. Díaz, Nuñez, R. Rodríguez N. Mateo	9	4	7	20	Comayagua
Conferencias							
Elementos para un diagnóstico regional	22/2/80	W. Bejarano*	9	6	-	15	Comayagua
Manejo información técnica (CEDIA)	19/2/80	E. de Alvarado (organizada por Nuñez y Mateo)	12	3	-	15	Tegucigalpa
Seminarios							
Investigación-extensión en subregión La Esperanza	17-20/11/80	N. Mateo, A. Bonilla, W. Fiallos. Participaron también R. Moreno, R. Waugh y R. Díaz	-	7	20	27	La Esperanza

* Profesionales del CATIE

Cuadro 34. Seminario Taller de las Organizaciones Agropecuarias de la Región IV para orientar la coordinación a nivel inter-institucional.

Comisión organizadora: Coordinador: Ing. Hernán Ever Amaya. Colaboradores: Dr. Humberto López Cobos, Agr. Moisés Vásquez, Agr. Julio Medina, Ing. Arnoldo López Escobar.

Nombre	Oficina
Ing. Joaquín Larios	CATIE
Ing. Hernán Ever Amaya Meza	CATIE
Ing. Próspero Enrique Trejo	ISTA
Dr. Rodolfo Rivas	ISTA
Br. Rafael Mónchez Cornejo	ISTA
Ing. José Antenor Romero	BFA
Agr. Ronald Armando Pocasangre	BFA
Agr. Rafael Antenor Castellón	ISIC
Agr. Mardo Arcides Parada	ISIC
Agr. Julio César Castro	ISIC
Agr. Moisés Vásquez	DGRNR
Ing. Salvador Solano	DGRNR
Br. Ramón Dolores Flores	DGRNR
Dr. José Humberto López Cobos	DGG
Dr. Jorge Amílcar Ventura	DGG
Agr. José Eduardo Ramírez	DGG
Ing. José Roberto Castillo	CEGA-Morazán
Ing. Alvaro Armando Herrera	CEGA-Morazán

Cuadro 34. Continuación.

Nombre	Oficína
Ing. Carlos Mario García	CENTA
Ing. Nicolás Ernesto Guillén	CENTA
Ing. Juan Manuel Vargas	CENTA
Agr. Angel Majría Paz	CENTA
Agr. Julio Enrique Medina Ledezma	CENTA
Agr. Oscar Mauricio Elías	CENTA
Ing. Arnoldo López Escobar	CENCAP
Ing. José Ricardo Mendoza	OSPA

ISTA = Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria

BFA = Banco de Fomento Agropecuario

ISIC = Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café

DGRNR = Dirección General de Recursos Naturales Renovables

DGG = Dirección General de Ganadería

CEGA = Centro Ganadero

CENTA = Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria

CENCAP = Centro Nacional de Capacitación

OSPA = Oficina Sectorial de Planificación Agropecuaria

3. Solicitar y obtener el reconocimiento oficial del Comité Técnico de la Región IV.

En este evento participaron 26 profesionales, (incluyendo el residente del CATIE), representantes de las instituciones del sector agropecuario, (ver Cuadro 34), presentes a través de programas y proyectos en la Región IV (Oriente). Por los resultados obtenidos se considera que esta es una buena manera de influir en forma global sobre el sector. Si las condiciones se presentan favorables en 1981 se promovería una actividad similar en Occidente.

5.4.3 Capacitación formal fuera del país

En 1980 asistieron 25 profesionales salvadoreños a eventos de capacitación en el exterior, de los cuales 13 correspondieron a la actividad de capacitación desarrollada por el Programa de Cultivos Anuales. Los eventos fueron los siguientes:

1. Evaluación del manejo de plagas en sistemas de cultivos.
2. Adiestramiento en procesamiento de datos.
3. Técnicas de investigación con énfasis en diseño de alternativas.

De otros programas de CATIE:

1. Investigación de componentes de producción y manejo de módulos lecheros.
2. Metodología de investigación y generación de sistemas de producción de leche.
3. Manejo de suelos forestales.
4. Técnicas agroforestales.
5. Recursos genéticos de las plantas cultivadas.
6. Bibliotecología.
7. Técnicas de comunicación y transferencia de tecnología para pequeños agricultores. Se anexa lista de becarios. (Cuadro 35).

Se impartieron a personal nacional de CATIE y CENTA, doce charlas sobre temas de la relación suelo-clima-planta.

Cuadro 35. Becarios del MAG (Posgrado, cursos cortos, adiestramiento en servicio) El Salvador, 1980.

No.	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	SEDE DE TRABAJO	INSTITUCION	JEFE INMEDIATO	CURSO O BECA RECIBIDA	FECHAS	LUGAR DEL ADIESTRAMIENTO
1.	Edmidlia Guzmán Medrano	San Andrés	CENTA		Posgrado	80/81	Turrialba
2.	Jorge Cruz Cruz	San Andrés	CENTA		Posgrado	80/81	Turrialba
3.	Oscar Gracias Molina	San Andrés	CENTA		Proc.datos	14-18 Enero/80	Turrialba
4.	Gertrudis Alvarado	San Andrés	CENTA		Proc.datos	14-18 Enero/80	Turrialba
5.	Roberto Sánchez Orellana	San Andrés	CENTA		Sist.Prod.Lec.	10-28 Marzo/80	Turrialba
6.	Gilberto Granados	Soyapango	DGG		Sitm.Prod.Lec.	10-28 Marzo/80	Turrialba
7.	Miguel Menéndez	San Andrés	CENTA/BID		Admto.en Serv.	28-30 Mayo/80	Turrialba
8.	Rafael Granados	San Andrés	CENTA/BID	M.Menéndez	Admto.en Serv.	28-30 Mayo/80	Turrialba
9.	Oscar Gracias Molina	San Andrés	CENTA		Admto.en Serv.	28-30 Mayo/80	Turrialba
0.	María Elena de Fernández	San Salvador	CATIE	José Arze B.	Admto.en Serv.	24 May-4 Jun Mayo/80	Turrialba
1.	Ana Margoth Chávez	San Andrés	CENTA	J.R.Salazar	Admto.en Serv.	26-27 Junio/80	Turrialba
2.	Reina Anabell Rivas	Soyapango	DGG		Bibliotecolog.	Agosto/80	Turrialba
3.	Berta Granados	Izalco	CEGA-DGG		Bibliotecolog.	Agosto/80	Turrialba
4.	Ricardo Medrano	San Salvador	Uso Pot.S.	M.A.Rico	Manejo Sue.For.	26 Ag/11 Sep. Agosto/80	Turrialba

Cuadro 35. Cont.

BECARIOS DEL MAG POR PARTE DEL CATIE

5.	NOMBRE DEL PARTIC.	SEDE TRAB.	INSTITUCION	JEFE	CURSO O BECA RECIB.	FECHAS	LUGAR ADIEST.
15.	Ricardo Velásquez	San Salvador	CATIE	J.F.Larios	Comunicación	21 Ag/1Sep. Sep./80	Turrialba
16.	José Luis Cea Ramírez	San Andrés	CENTA		Comunicación	21-27 Ag. Sept./80	Turrialba
17.	Rafael González	San Andrés	CENTA		Comunicación	21-27 Sept./80	Turrialba
18.	Muriel de Velis	San Andrés	CENTA		Ev.Contr.Int.	5-10/80 Octubre/80	Turrialba
19.	Arely de Mira	San Andrés	CENTA		Ev.Contr.I t	5-10 Octubre/80	Turrialba
20.	Alfonso Ortiz	San Andrés	CENTA		Ev.Contr.Int.	5-10 Octubre/80	Turrialba
21.	Miguel Román Cortez	San Andrés	CENTA		Ev.Contr.Int.	5-10 Octubre/80	Turrialba
22.	Roberto Castillo	CEGA-Morazán	DGG		Curso Prod.Lech.	11-20 Nov.	Turrialba
23.	Romeo López Sánchez	San Andrés	C NTA		Estr.Diseño Altern.	6-17 Oct/80	Panamá
24.	Carlos Mario García	San Andrés	CENTA		Estr.Dis.Altern.	6-17 Oct/80	Panamá
25.	Mauricio A. Valencia	San Andrés	CENTA		Recursos Genéticos	6-17 Oct/80	Turrialba
26.	Ing. Jorge García	Soyapango	DGRNR	G.E.Martínez	Técnicas Agroforest.	8-16 Dic/80	Turrialba
27.	Ing. Hugo Zambrana	Soyapango	DGRNR	G.E.Martínez	Técnicas Agroforest.	8-16 Dic/80	Turrialba
28.	Ing. Roberto Rodríguez	San Andrés	CENTA	O.Gracias M.	Trans.en Inv.	28-30 Ag/80	Turrialba

5.5 Nicaragua

En el Cuadro 36 se detallan eventos y nombres de los técnicos nicaraguenses patrocinados por CATIE. En el Cuadro 37 se detallan otras actividades de capacitación realizadas en cooperación con las instituciones nacionales.

A solicitud de PROCAMPO se organizó el seminario "Actualización en producción de granos básicos y sistemas de cultivo". Los objetivos perseguidos eran:

1. Promover el concepto de "sistemas" entre los técnicos de PROCAMPO.
2. Actualizar a los técnicos de PROCAMPO en el manejo de nueva tecnología.
3. Crear un canal de información entre técnicos de la DGTA y PROCAMPO.

Al seminario asistieron 22 técnicos (extensionistas en su mayoría), cuyos nombres y sede de trabajo se detallan en el Cuadro 38. La evaluación del seminario por parte de los participantes sugiere que los objetivos fijados se cumplieron. El 100% de los participantes manifestaron que la información presentada tenía mucho valor práctico. La mayoría estuvieron de acuerdo que era necesario estrechar las relaciones interinstitucionales entre PROCAMPO y la DGTA.

En cuanto a enseñanza formal, se canalizaron las comunicaciones para los candidatos a becas para estudios de posgrado. Se colaboró con el coordinador del Programa de Posgrado en la realización del examen de "selección", a través del cual se seleccionó a Mario Delgado y Ernesto Somarriba como candidatos a becas para cursar estudios de maestría.

El adiestramiento en servicio de seis técnicos nacionales ha sido contínuo. Han participado activamente en la planificación, diseño, análisis, interpretación de ensayos y en la difusión de resultados.

5.6 Costa Rica

Las actividades desarrolladas con propósitos de capacitación al personal nacional directa e indirectamente vinculado al Proyecto MAG/CATIE, permitieron concretar la meta propuesta para 1980.

Cuadro 36. Detalle de eventos y técnicos patrocinados por CATIE durante 1980.

MES	LUGAR DEL EVENTO	TECNICOS PATROCINADOS E INSTITUCION	E V E N T O
Agosto	Honduras	Ernesto Terán H. (DGTA)	Reunión Anual de la Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas.
Sept.	Panamá	Ovidio Quintana (DGTA)	Seminario de Clasificación de Suelos y Tierras y Metodología para Establecer Analogías.
Sept.	CIAT	Victor H. Cáceres (DGTA)	Curso "Investigación en la Eficiencia de Fertilizantes en los Trópicos.
Sept.	CATIE	José R. Peralta Quirós (DGTA)	Curso "Técnicas de Comunicación y Transferencia de Tecnología para Pequeños Agricultores.
Oct.	Panamá (CATIE)	Javier Icaza (CONARCA) J. Rampon Peralta Q. (DGTA) O. Moncada (CATIE)	Curso "Técnicas de Investigación con Enfasis en Diseño de Alternativas"
Oct.	CATIE	Ma. del Pilar Rizo(DGTA) Rafael Obando (DGTA)	Curso "Manejo de Plagas en Sistemas de Cultivo de Pequeños Agricultores.
Oct.	CATIE	Mario Delgado (DGTA) Miguel Obando (DGTA)	Curso "Recursos Genéticos"

Cuadro 37. Actividades de capacitación realizadas en Nicaragua durante 1980.

ACTIVIDAD	INSTITUCIONES	No. DE PARTICIPANTES	FECHA	DURACION (DIAS)
Charlas Sobre:				
Linaza	CITA-INRA	7 Agricultores	Julio-Agosto	3
Sorgo/Frijol		2 Técnicos		
Henequén/Frijol				
Informe sobre Actividades de experimentación en 1980	PROCAMPO DGTA-CATIE	16 Técnicos	Agosto-Septiembre	4
Dirección para Manejar la Tecnología Sorgo/Frijol en Fajas Alternas	PROCAMPO	12 Técnicos	Agosto-Noviembre	15
Seminario: Actualización en Producción de Granos Básicos y Sistemas de Producción	MIDA-INRA PROCAMPO DGTA CATIE	23 Técnicos	Agosto	3
Charla sobre "Fitomejoramiento Bajo el Concepto de Sistemas de Cultivo	DGTA CATIE	12 Técnicos	Octubre	1

Cuadro 38. Lista de participantes al seminario "Actualización en producción de granos básicos y sistemas de cultivo.

NOMBRE	INSTITUCION	SEDE
Aida Amparo Herrera R.	PROCAMPO	Estelí
Roger Gutiérrez Logo	PROCAMPO	Matagalpa
Adolfo Haar García	PROCAMPO	Matagalpa
Sergio Espinoza H.	PROCAMPO	Jinotega
Segundo Espinoza R.	PROCAMPO	Managua
Francisco Espinoza T.	PROCAMPO	Estelí
Filemón Díaz	DGTA-CATIE	Matagalpa
Rosa F. Cerda G.	PROCAMPO	Estelí
Luis E. Cantanero	PROCAMPO	Matagalpa
Benjamín Castillo H.	PROCAMPO	Estelí
Pedro P. Benavides P.	PROCAMPO	La Trinidad
Pompilio Baca D.	MIDA-INRA	Managua
Carlos Aragón Vásquez	PROCAMPO	Jinotega
Roger Juárez Espinoza	PROCAMPO	Matagalpa
Edgar Medina Lumbí	PROCAMPO	Estelí
Salvador Ortega Ortega	PROCAMPO	Jinotega
José R. Peralta Quirós	DGTA	Matagalpa
Abraham Rivera Herrera	PROCAMPO	Pueblo Nuevo
Argelio E. Suazo H.	PROCAMPO	San Juan de Limay
Francisco Zeledón C.	PROCAMPO	Jinotega
César Zeledón G.	PROCAMPO	Matagalpa
Francisco Meza T.	PROCAMPO	Yalí

Seminarios

Durante los días 8 y 9 de mayo se llevó a cabo un seminario sobre Aspectos Metodológicos de la Investigación en Sistemas, en el cual participaron 33 técnicos del Sector Público Agrícola involucrados en el desarrollo del Proyecto Sistemas de Producción Agrícola del MAG (Proyecto AID/T-027). Del total de participantes, 18 fueron de la Dirección de Desarrollo Agrícola, 5 de la Unidad Ejecutora del Proyecto T-027, 4 de la Banca Nacional, 3 de la Dirección de Investigaciones Agrícolas y 3 de la Oficina de Planificación Sectorial Agropecuaria.

Finalmente, durante el período comprendido entre el 6 y 16 de octubre se desarrolló un seminario de carácter internacional en la República de Panamá, sobre técnicas y estrategias para el diseño de alternativas en la investigación de sistemas de cultivos. En este seminario participaron por Costa Rica el Ing. Luis Demetrio Monge de la Dirección de Investigaciones Agrícolas y el Ing. Alfonso Vargas del Centro Agrícola Regional del Atlántico.

5.7 Panamá

1. El personal de la Sección de Biometría del IDIAP recibió entrenamiento detallado sobre el proceso de codificación y análisis computarizado de los datos de encuestas, por parte de los técnicos de la Unidad de Computación del CATIE.
2. Del 23 al 29 de marzo, el Lic. Miguel Cuellar, técnico del IDIAP, asiste a la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, con los auspicios del CATIE.
33. Durante la semana del 18 al 24 de mayo, se dictó en Panamá con la participación del Dr. Julio Henao del CATIE un curso corto sobre: "Sistema de Análisis SAS". A este curso concurrieron 8 técnicos del IDIAP.
4. Durante los meses de junio a setiembre, el Ing. Edmundo de León, técnico del IDIAP, asistió al curso de Agroecosistemas que se dicta en el CATIE, dentro del programa de estudios de posgrado.

5. Del 15 al 30 de julio, el Lic. Alfonso Singh, laboratorista del IDIAP, recibió adiestramiento en análisis de tejidos vegetales en CATIE.
6. Del 8 al 15 de setiembre el IICA, en colaboración con CATIE dictó en Santiago un curso corto sobre: "Génesis y clasificación de suelos tropicales". Asistieron 9 técnicos del IDIAP y 10 técnicos de MIDA, de Panamá.
7. Del 21 al 27 de setiembre, dos técnicos del IDIAP y dos del MIDA, asisten en CATIE al curso corto sobre: "Técnicas de comunicación y transferencia de tecnología".
8. Curso corto sobre: "Diseño de alternativas para la investigación en sistemas de cultivo".

Sede y fecha:

1. Fase teórica: Panamá del 6 al 10 de octubre.
2. Fase de campo: David y áreas de trabajo en Chiriquí del 13 al 16 de octubre.

Objetivos:

1. Describir y analizar la metodología de investigación de sistemas de producción de cultivos en áreas específicas.
2. Desarrollar las técnicas y las estrategias para los procedimientos útiles en el diseño de alternativas para la investigación en sistemas de producción de cultivos.

Coordinadores:

- Ing. Washington Bejarano, técnico residente de CATIE en Panamá.
- Dr. Miguel Holle, coordinador de capacitación, Cultivos Anuales, CATIE.
- Ing. Félix Estrada, Director de Ciencias Agrícolas del IDIAP.
- Ing. Rolando Sánchez Diez, Director de Transferencia de Tecnología del IDIAP.

Instructores del CATIE:

Dr. Luis Navarro	Dr. Miguel Holle
Dr. Raúl Moreno	Dr. Joseph Saunders
Dr. Carlos Burgos	Ing. Washington Bejarano

Participantes:

Panamá: 16 técnicos del IDIAP

6 técnicos del MIDA

Costa Rica: 2 técnicos del MAG

El Salvador: 2 técnicos del CENTA

Guatemala: 3 técnicos del ICTA

Honduras: 3 técnicos del MAG

Nicaragua: 3 técnicos del INTA

Temas tratados:

1. Agricultura, origen y sostén de las economías modernas.
2. Desarrollo agrícola, conceptos y organización institucional.
3. Ciencia e investigación agrícola.
4. Desarrollo de tecnología apropiada, conceptos y requisitos.
5. Una metodología para el desarrollo de tecnología agrícola aplicada para pequeños agricultores en un área específica.
6. Diseño de sistemas de producción de cultivo.
7. Investigación posterior al diseño de alternativas.
8. Desarrollo de un ejercicio práctico a nivel de campo.

6. Trabajos Escritos

6.1 Sede

Trabajos escritos registrados por el Centro de Documentación del Programa. Estos documentos son material de trabajo y conceptuales, principalmente.

1. NAVARRO, L.A. Some Issues in Farming Systems Research; CATIE's experience in the Central American Isthmus, prepared for the CIMMYT Workshop Methodological Issues Facing Social-Scientists in Applied Crop and Farming Systems Research, CIMMYT April 1980; CATIE 1980, 11 p.

2. _____. Conceptos básicos de la investigación en sistemas de finca y una estrategia de aplicación en áreas específicas, preparado para el Seminario sobre Investigación de Producción de Pequeños Agricultores, MAG/CATIE, San José, Costa Rica, 8 mayo 1980; CATIE 1980. 8 p.

3. NAVARRO, L.A. Caracterización de las circunstancias en que opera el pequeño agricultor como base para el desarrollo de tecnologías agrícolas apropiadas. Preparado para el Seminario sobre Investigación de Producción de Pequeños Agricultores, MAG/CATIE, San José, Costa Rica, 8 mayo 1980; CATIE 1980. 20 p.

4. _____. CATIE's small farmers oriented agricultural research effort in the Central American Isthmus, prepared for the FAO Consultation Meeting on the Rationalization of Agricultural Natural Resources on Small Farms, Kingston, Jamaica, July 1980; CATIE 1980. 22 p.

5. _____. Agricultura, origen y sostén de las economías modernas, implicaciones para Latinoamérica; preparado para el curso sobre técnicas y estrategias para el diseño de opciones tecnológicas en la investigación en sistemas de cultivo IDIAP/CATIE, Panamá 6-16 de octubre 1980; CATIE 1980. 9 p.

6. _____. Ciencia e Investigación Agrícola preparado para el curso sobre técnicas y estrategias para el diseño de opciones tecnológicas en la investigación en sistemas de cultivo, IDIAP/CATIE, Panamá 6-16 de octubre 1980; CATIE 1980. 9 p.

7. _____. Desarrollo Agrícola, Conceptos y Organización Institucional, preparado para el curso sobre técnicas y estrategias para el diseño de opciones tecnológicas en la investigación en sistemas de cultivo, IDIAP/CATIE, Panamá 6-16 de octubre 1980; CATIE 1980. 8 p.

8. _____. Desarrollo de Tecnología Agrícola Apropiada, Conceptos y requisitos; preparado para el curso sobre técnicas y estrategias para el diseño de opciones tecnológicas en la investigación en sistemas de cultivo, IDIAP/CATIE, Panamá 6-16 de octubre de 1980; CATIE 1980. 4 p.

9. _____. Una Metodología para el Desarrollo de Tecnología Agrícola Apropiada para Pequeños Agricultores de un área específica; presentación; preparado para el curso sobre técnicas y estrategias para el diseño de opciones tecnológicas en la investigación en sistemas de cultivo, IDIAP/CATIE, Panamá 6-16 de octubre de 1980; CATIE 1980. 9 p.

10. _____. Evaluación de impacto como parte del desarrollo de tecnología agrícola apropiada; preparado para el seminario: Impacto de la Tecnología Generada IICA/ICTA/DIGESA, Guatemala, noviembre 26-28 de 1980; CATIE 1980. 21 p.

Documentos en primer borrador

11. NAVARRO, L.A. Riesgo en el retorno económico de un sistema de cultivo, una forma de estimarlo en evaluación. Turrialba, Costa Rica, CATIE 1980. 22 p.

12. _____. Estabilidad agronómica y su medida en la evaluación de sistemas de cultivos múltiples, Turrialba, Costa Rica, CATIE 1980, 14 p.

13. _____. Seguimiento a las actividades en diversos sistemas de producción de la finca, Turrialba, Costa Rica, CATIE 1980. 23 p.

14. _____. De la caracterización de un área de pequeños agricultores al diseño de alternativas viables para sus sistemas de cultivo más importantes (para discusión) Programa de Cultivos Anuales 1980, 9 p.

15. _____ y RAMIREZ, M. Preselección de áreas geográficas de Costa Rica para investigación y desarrollo de tecnologías en cultivos anuales; Turrialba, Costa Rica, CATIE 1980. 17 + 18p.

16. _____ y _____. Manual explicativo y cuestionario para un estudio inicial de finca, Turrialba, Costa Rica, CATIE 1979. 43 p.

17. HOLLE, M. Diversificación de cultivos y variedades (cultivares) como parte de la investigación en sistemas de cultivo. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 10 p.

18. _____. Investigación en hortalizas para una zona de clima cálido y otra de clima templado en Honduras. Informe de Consultoría. Turrialba, Costa Rica, CATIE, julio 1980. 73 p.

19. JALDIN, E.; B. PICHARDO, J. FARGAS y M. HOLLE. Sistema ejote (vainita) y elote (maíz choclo) asociado. In Informe Anual 1979 de M. Holle. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 15 p. (Incluye cuadros y figuras).

20. HOLLE, M. y ARAYA, G. Bibliografía sobre hortalizas en América Central, Panamá y el Caribe (edición preliminar). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 55 p.

21. SERPA, R. y M. HOLLE. Subsistema de cultivo. Práctica No. 8. In Prácticas del curso de Agroecosistemas. Editor: R. Hart. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 26 p. (Mimeografiado).

22. HOLLE, M. Análisis preliminar de los cultivares de hortalizas recomendadas en el Istmo Centroamericano y el Caribe. Turrialba, Costa Rica, CATIE 1980. (Presentado en la Reunión Anual del PCCMCA, 26a. Guatemala, 1980).

23. _____ y J. LEON. Germoplasma de Capsicum spp. (Presentado en Reunión de Consulta sobre Recursos Genéticos de Capsicum spp., agosto, 13-15, 1980, Turrialba, Costa Rica). CIRF/Proyecto GTZ/CATIE. 7 p. + cuadros.

24. ANALISIS DE la situación de capacitación en cada país del área con relación al trabajo en sistemas de cultivo (agosto, 1980). In Reunión de Residentes (12-14 agosto, 1980). (Memorando CA-982 del 11 de setiembre de 1980 de Carlos Burgos). Anexo 2, 9 p.

25. CARBALLO, M., J. SAUNDERS, M. SHENK y E. CRAWFORD. 1980. La influencia de seis manejos de malezas sobre la incidencia de plagas en maíz con malezas perennes. Resúmenes de V Congreso Sociedad Latinoamericana de Malezas: 73. Guayaquil, Ecuador.

26. SHENK, M., M. CARBALLO y J. SAUNDERS. 1980. Interacciones entre el manejo de malezas y el combate de plagas de maíz. Resúmenes de V Congreso Sociedad Latinoamericana de Malezas: 74. Guayaquil, Ecuador.

27. SAUNDERS, J.L., M.D. SHENK and M. CARBALLO. 1980. Insect, weed, and soil management interactions in small farmer maize production. Entomol. Soc. Am. meeting. Atlanta, Georgia.

28. BURGOS, C.F. La investigación posterior al diseño de alternativas. Tópico presentado en el Seminario sobre técnicas y estrategias para el diseño de alternativas en la investigación de sistemas de cultivo, IDIAP/CATIE Panamá 6-16 de octubre 1980.

29. _____. Reunión de residentes 12 al 14 de agosto, 1980, Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 4 + 85 p. Setiembre 11, 1980.

30. Primer informe anual abril 1979 - abril 1980. Sistemas de producción para fincas pequeñas. Contrato No. AID 596-0083 (CATIE/ROCAP).

31. Informes trimestrales. Proyecto sistemas de producción para pequeñas fincas. Abril, mayo, junio; julio, agosto, setiembre y octubre, noviembre y diciembre de 1980.

Los documentos mencionados a continuación son trabajos publicados o en prensa:

32. HOLLE, M. Vegetables in the Costa Rican landscape. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 9 p. In a terrestrial ecology primer for Costa Rica Office of Tropical Studies (en prensa).

33. HOLLE, M.; C.M. RICK and D. HUNT. Catalog of collections of green fruited Lycopersicon spp. and Solanun pecurelli found in watersheds of Perú. Report of the Tomato Genetics Cooperative 29 (Appendix B, Part 2: 63-91). 1979.

34. HOLLE, M. y A. MONTES. Manual de prácticas para un curso de olericultura general. Serie de libros y materiales educativos. IICA. San José, Costa Rica. (Aceptado para publicación).

35. PEAIRS, F.B. and J.L. SAUNDERS, 1980. Diatraea lineolata y D. saccharalis: Una revisión en relación con el maíz. Agron. Costarr. 4:123-135. Costa Rica.

36. CARBALLO, M., J. SAUNDERS y M. SHENK. 1980. Incidencia de plagas en maíz (Zea mays L.) bajo diferentes sistemas de manejo de malezas. In: Reunión del PCCMCA, 26a., Guatemala V.1, p. 47.

37. SHENK, M., M. CARBALLO y J. SAUNDERS. 1980. Interacción entre sistemas de manipulación de malezas y combate de plagas en maíz. In: Reunión del PCCMCA, 26a., Guatemala. V.1, p. 46.

38. PEAIRS, F.B. and J.L. SAUNDERS. 1981. External versus internal damage estimates of stalk boring by Diatraea saccharalis (F) in two tropical maize populations in Mexico. Turrialba (accepted, in press).

39. PEAIRS, F.B. and J.L. SAUNDERS. 1981. Plant damage and yield response to Diatraea saccharalis and Spodoptera frugiperda in selection cycles of two tropical maize populations in Mexico. Turrialba. (Submitted 9 Dec. 1980).

40. SAUNDERS, J.L. y G.A. ENRIQUEZ. 1981. Plagas del cacao: Estado actual en América Central. In: K.L. Andrews, Manejo integrado de plagas de cultivos en Centro América: Estado actual y potencial futuro. (Submitted Oct. 1980).

41. 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. (Submitted Oct. 1980).

42. BURGOS, C.F. Soil related intercropping practices in cassava production. In Weber, E.J., Toro M., J.C. and Graham, M., eds., Cassava Cultural Practices: proceedings of a workshop held in Salvador, Bahía, Brazil, 18-21 March 1980. Ottawa, Ont. IDRC 1980. 152 p.: iLL.

6.2 Guatemala

Para la XXVI Reunión del PCCMCA

43. D.C.L. KASS y F. CHEW. Efecto de cultivos asociados y niveles de fertilización sobre rendimiento de maíz en el Altiplano Central de Guatemala.

44. T. LOPEZ Y., R. GAMBOA P., J.J. GUTIERREZ, G. y D.C.L. KASS. Alteraciones en la milpa tradicional del Altiplano de Guatemala para aumentar la producción de cultivos asociados.

45. D.E. FUENTES y D.C.L. KASS. Estudios de fertilidad y espaciamiento en crucíferas en el Altiplano Central de Guatemala.

46. D.C.L. KASS. Sistemas de cultivos anuales en Guatemala. 1a. aproximación.

47. ICTA. Algunas recomendaciones para la producción de cultivos en el área de Chimaltenango.

48. KASS, D.C.L., R. DEL VALLE y E.A. BONILLA. Increasing efficiency of maize-cash crop intercropping in Guatemalan highlands. Presentado en Reunión "American Society of Agronomy" Detroit, U.S.A. 30 nov. a 4 dic. 1980.

6.3 El Salvador

49. EL SALVADOR, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Proyectos a nivel regional: Sistemas de producción para el desarrollo agropecuario MAG/CATIE. In Situación Institucional de la Cooperación Internacional, enero-junio de 1980, San Andrés, El Salvador, CENTA, 1980. pp. 21-28.

50. EL SALVADOR, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Reunión de Autoevaluación del Programa CATIE en El Salvador, agosto 1, 1980, San Salvador, CATIE, 1980. pp. 20.

51. LARIOS, J.F. Niveles críticos de insectos que transmiten fitopatógenos: el caso de mosca blanca (Bemisia tabaci Genn.), Turrialba 29 (4):237-241. 1979.

6.4 Panamá

52. BEJARANO, W. Elementos para el diagnóstico de un área. Presentado como conferencia en un curso de capacitación en Honduras.

53. CUELLAR, M.; SARMIENTO, M.; BEJARANO, W.; LI PUN, H. y MARES, V. Diagnóstico de pequeñas y medianas explotaciones agropecuarias en tres áreas de Panamá (Aserrío de Gariché, Progreso y Guarumal). IDIAP, Panamá. 1980.

54. BEJARANO, W. Investigación en sistemas de producción de cultivo. Panamá, 1980. Presentado en Reunión de Residentes. Agosto 12-14, CATIE.

55. CUELLAR, M.; BEJARANO, W.; LI PUN, H. Y OTROS. Diagnóstico de pequeñas y medianas explotaciones en tres áreas de Panamá (Caisán, Gualaca y Los Santos). IDIAP. Panamá. 1980.

56. BEJARANO, W. y HOLLE, M. (Editores). Diseño de alternativas para la investigación en sistemas de cultivos. Memoria del Seminario del mismo nombre. En proceso de impresión.

7. Reuniones en las que se ha participado

7.1 Personal de la Sede

PCCMCA, 25 y 26 de marzo en Ciudad de Guatemala. Participación.

"Methodological Issues Facing Social Scientists in On-Farm/Farming Systems Research" Simposio preparado por CIMMYT en México del 1-3 de abril de 1980. A este asistieron representantes (36) de diversas instituciones y organismos que en el mundo están utilizando este tipo de investigación.

"Expert Consultation on the Rationalization of Natural Resources on Small Farms", 6-12 julio, Jamaica, Consultoría para FAO.

Seminario en Panamá sobre diseño de tecnologías. Parte Convenio con ROCAP, para técnicos del Istmo. 5-10 octubre, Ciudad de Panamá. Se prepararon 5 documentos y una bibliografía.

Seminario "Impacto de la tecnología generada", IICA/ICTA/DIGESA; Guatemala 26-27 de noviembre. 40 asistentes de las instituciones nacionales.

"Simposium on Farming Systems Research", organizado por USAID-OIC-SEA del Gobierno Americano para información de sus miembros. 8-9 de diciembre 1980, Washington D.C.

Seminario para la presentación del sistema de extensión Capacitación y Visita el 27 de noviembre para todo CATIE.

Participación activa en la organización y ejecución de la reunión sobre "Recursos Genéticos en Capsicum spp." (agosto de 1980) que contó con la asistencia de 7 connotados especialistas en la materia. El informe ha sido enviado a IBPGR/FAO para su aprobación, es un documento básico en el tema. También se escribió con el Dr. Jorge León un compendio en español sobre el tema cuya publicación está pendiente.

Participante invitado en la expedición patrocinada por IBPGR/FAO/ Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú para recolectar Lycopersicon spp. y otras plantas en el noreste del Perú (setiembre de 1980). El informe sobre esta actividad (realizada en uso de vacaciones) está en prensa y evidencia el éxito obtenido.

Entomological Society of America, Atlanta, Ga. U.S.A.

Cassava cultural practices. Workshop held in Salvador, Bahía, Brazil 18-21 de marzo de 1980.

VII Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo y IV Congreso Agronómico Nacional de Costa Rica. 30 de junio al 4 de julio 1980. San José, Costa Rica.

Reunión de residentes para presentar trabajos en ejecución en 1980. 12 al 14 de agosto 1980, Turrialba, Costa Rica.

Reunión de residentes para preparación de planes operativos para 1981.

7.2 Guatemala

Reunión de Programación CATIE, Turrialba 13-15 marzo de 1980.

Reunión de residentes - CATIE, Turrialba 12 al 15 de agosto 1980.

Presentación de las actividades de CATIE al gerente de ICTA - 7 de octubre de 1980.

Reunión de extrapolación - CATIE 27 al 29 de octubre.

Reunión de formulación planes operativos - CATIE 13 al 15 de noviembre.

Reunión de la American Society of Agronomy.

7.3 Nicaragua

XXVII Reunión Anual del PCCMCA en Guatemala.

Seminario "Producción Agropecuaria y Forestal en zonas de ladera" en CATIE.

Reunión en CATIE para revisión de la programación de 1980.

Reunión de residentes para informar progreso del trabajo en 1980.

Reunión de residentes en CATIE para elaboración planes operativos de 1981.

7.4 Costa Rica

Ante la necesidad de introducir mejoras al sistema de registro y ordenamiento de la información experimental planteada por las autoridades de la Dirección de Investigaciones Agrícolas, se sometió a consideración el sistema que sobre el particular ha desarrollado CATIE para estudiar la posibilidad de su adopción luego de las adaptaciones requeridas. En vista de que la idea tuvo respuesta positiva, con la participación de los Directores y Jefes del Departamento, se llevaron a cabo a partir del mes de setiembre las siguientes acciones:

a. Exposición del sistema CATIE por parte de los técnicos de CATIE José Arze, Julio Henao y Aníbal Palencia.
b. Visita a la Unidad de Cómputo de CATIE por el Jefe del Departamento de Biometría Ing. Gilberto Murillo.
c. Elaboración de formatos de registro adaptados a las necesidades de los distintos Departamentos de la Dirección de Investigaciones Agrícolas; y
d. Desarrollo de un curso-taller para adiestramiento del personal técnico de la Dirección de Investigaciones Agrícolas. Esta última acción será realizada durante el mes de febrero de 1981.

7.5 Panamá

1. Del 28 de enero al 1° de febrero. Reunión de residentes en CATIE.
2. Del 12 al 15 de marzo. Reunión de residentes en CATIE.

3. Del 24 al 28 de marzo. XXVI Reunión Anual del PCCMCA en Guatemala.
4. Del 10 al 11 de abril. Reunión en el IICA-Panamá para coordinación de actividades IICA/CATIE.
5. Del 21 al 27 de mayo, reunión con directivos del IICA y CATIE en Panamá, para establecer un sistema de colaboración de estas instituciones.
6. Del 30 de junio al 3 de julio, asistencia al VII Congreso Latinoamericano de Suelos en San José, Costa Rica.
7. Del 12 al 14 de agosto. Reunión de residentes en CATIE.
8. Del 12 al 14 de noviembre. Reunión de residentes en CATIE.
9. Del 25 al 27 de noviembre. Asistencia al Seminario "Metodología de investigación en producción", realizado por CIMMYT en Panamá.
10. Asistencia a múltiples reuniones de planificación, coordinación y colaboración con personeros del IDIAP, MIDA, PIADIC, etc.

8. Viajes Realizados

El personal profesional del Convenio para cumplir con lo planeado debió desplazarse dentro de cada país y entre los países. A continuación se presenta una relación de los viajes efectuados en 1980.

8.1 Sede

1. 25-26 marzo - PCCMCA, Guatemala.
2. 1-5 abril - México, CIMMYT, Simposio en investigación en sistemas de finca.
3. 7-10 abril - Panamá - selección de áreas en reunión con IDIAP.
4. 8 mayo - San José, Costa Rica, Seminario sobre Investigación.
5. 19 mayo - San José - reunión con Haim Harel, FAO.
6. 10-13 junio - Honduras - viaje de trabajo a La Esperanza y Comayagua.
7. 15-18 junio - Panamá - reunión PIADIC/IDIAP/CATIE.
8. 19 junio - San José - UCR, examen de grado N. Solano.
9. 6-12 julio - Jamaica - asistir como consultor a reunión de FAO sobre Consulta a Expertos sobre Sistemas de Producción.

10. 14-16 julio - Panamá - reunión con personal de IDIAP para preparar material estudios de seguimiento.
11. 29-31 julio - Nicaragua - visita a Jinotega y selección nueva área de trabajo.
12. 12 setiembre - Puriscal - visita al área de trabajo, incluye Mercedes Sur, Tabarcia, Palmichal, San Ignacio.
13. 26 setiembre - San José - reunión para discutir nueva área de trabajo con MAG.
14. 5-10 octubre - Panamá - Seminario taller en diseño de tecnología. Convenio CATIE/ROCAP.
15. 24 octubre - Puriscal - Costa Rica reunión con Jefe CAR.
16. 28 octubre - San José - reunión con Jefe CAR Puriscal para discusión de trabajo; visita a Tahal en oficinas centrales.
17. 3 noviembre - Puriscal - reunión con el personal técnico del Centro Agrícola y su jefe. Planificación y presentación del posible trabajo del CATIE.
18. 26-27 noviembre - Guatemala - Seminario IICA/ICTA/DIGESA.
19. 6-12 diciembre - Washington D.C. "Simposium on Farming Systems Research" invitación USAID.
20. 18-20/3/80 Panamá
21. 24-27/3/80 Guatemala
22. 19-22/5/80 Guatemala
23. 3-7/6/80 Guatemala
24. 9-12/6/80 Panamá
25. 19-21/6/80 Guatemala
26. 24-26/6/80 Panamá
27. 8-10/7/80 Guatemala
28. 28/7-1/8/80 Panamá
29. 18-20/8/80 Panamá
30. 26/8-3/9/80 Honduras, Guatemala
31. 12-16/10/80 Panamá
32 5-8/11/80 Panamá
33. 28/11-4/12/80 Honduras, USA

Estos viajes fueron hechos para planear, supervisar o tomar datos de experimentos entomológicos establecidos sobre sistemas de cultivo en estudio.

34. Inicio de actividades de coordinación y revisión de los trabajos en relación con el plan anual de trabajo, 3 al 5 de junio 1980, Guatemala.
35. Consultas con equipo evaluador del Proyecto de Sistemas de Producción de Fincas Pequeñas. Diciembre 1 al 3, 1980, Guatemala.
36. Viaje de coordinación para establecer comunicación con nuevo residente sobre el desarrollo del plan anual de trabajo para 1980. 22 al 25 de julio 1980. El Salvador.
37. Respuesta a la invitación dirigida a la Subdirección de Investigación para participar en la Reunión Anual de Programación de Investigación Agropecuaria. 25 al 28 de febrero 1980. La Esperanza, Honduras.
38. Revisión del plan anual de actividades de Honduras para 1980 y visita a los sitios de experimentación de Comayagua y La Esperanza. 6 al 9 de mayo. Honduras.
39. Viaje de coordinación, estudio de física de suelos y discusión de aspectos relacionados con socio-economía. 10 al 13 de junio 1980. Honduras.
40. Viaje de coordinación y visita a los sitios experimentales en La Esperanza, Marcala, Yamaranguila y Comayagua. 8 al 11 de julio 1980. Honduras.
41. Seguimiento de la coordinación técnica del convenio. 4 al 6 de noviembre de 1980. Honduras.
42. Viaje de coordinación y revisar el trabajo existente en el campo y su relación con el plan anual de trabajo. 24-26 de junio 1980. Nicaragua.
43. Viaje de reconocimiento a las áreas preseleccionadas para trabajo en Costa Rica. 12 de setiembre 1980. Costa Rica.
44. Asistencia a reunión de técnicos del IDIAP sobre aspectos de selección de áreas. 7 al 10 de abril. Panamá.
45. Preparativos para siembra de experimentos de la segunda siembra y visita a los experimentos de la zona de Progreso. 17, 18 y 19 de setiembre 1980. Panamá.

8.2 Guatemala

46. Reunión American Society Agronomy - Detroit, U.S.A. 30 nov.-4 dic. de 1980.

47. Comisión estudios de suelos de Tactic, Guatemala 30 setiembre - 2 octubre, 1980.

Dentro del país los viajes del residente a las áreas de los experimentos fue contínua.

8.3 Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá

Los residentes en los países viajaron intensamente dentro del territorio nacional correspondiente. Los viajes a la sede se sucedieron para asistir a las reuniones de programación, revisión de programación y presentación de resultados. Algunos técnicos viajaron a su país de origen con motivo del viaje a la patria que cada dos años les corresponde de acuerdo a la reglamentación del CATIE.

Debido a que sería difícil y no muy útil detallar cada viaje nacional realizado no se incluye una lista de viajes para cada país en este capítulo.

9. Planes para 1981

Los trabajos para 1981 fueron planeados por los residentes con la colaboración de los técnicos nacionales y luego los planes fueron presentados a los técnicos de CATIE en una reunión de programación. Esta reunión se realizó a fines de 1980. Los planes elaborados fueron revisados por los residentes y técnicos nacionales y luego discutidos nuevamente con todos los técnicos del CATIE durante la reunión de programación celebrada en marzo de 1981.

9.1 Sede

9.1.1 Economía Agrícola

El año 1981 incluirá actividades relacionadas principalmente con caracterización de áreas, evaluación de resultados experimentales y

validación. Para ello se utilizará ya herramientas desarrolladas previamente como el desarrollo de nuevas, en especial para validación. En su mayor parte las actividades están relacionadas al convenio CATIE/ROCAP. En particular con el producto de desarrollo de alternativas. En extrapolación la participación proyectada es menor. En transferencia, aunque se tiene la responsabilidad, aún no existe notificación si habrá presupuesto para emprender esas acciones.

En otros campos se planea consolidar conceptos sobre métodos de análisis económico y evaluación de sistemas de producción. También se espera avanzar en el análisis y presentación de resultados acumulados durante el tiempo. Estos incluyen encuestas, experimentos y estudios de casos.

No se espera existirá tiempo suficienteccomo para emprender actividades individuales dentro de la especialidad. Todo el trabajo proyectado puede considerarse como de apoyo al trabajo del equipo del convenio.

9.1.2 Entomología

9.1.2.1 Investigación

Interacciones entre preparación de suelo, manipulación de malezas y manipulación de plagas.

Justificación

Esta línea de trabajo representa un seguimiento del esfuerzo iniciado durante los dos años anteriores. Es obvio que la labranza, bajo las condiciones de los estudios hechos, aumenta los problemas con plagas y representa un método menos económico para combatir malezas. Nos falta información para explicar por qué, o los mecanismos que afectan la influencia.

Manipulación de plagas en el sistema arroz seguido de sorgo en Panamá.

Justificación

Durante el año 1979 obtuvimos información que indicaba que las plagas, especialmente de raíces, limitan fuertemente la producción de

arroz en el área de Progreso, Baru, Panamá. El problema se complica por el hecho de que los agricultores utilizan propanil para combatir malezas. Este producto es incompatible con los insecticidas de clases fosfato y carbonato, que ofrecen mayor potencia para combatir las plagas más dañinas.

Sabemos poco sobre las plagas del sorgo en el área, ya que no hay tradición de sembrar el cultivo en el área. Observaciones previas indican que la probabilidad de problemas con la mosquilla del sorgo son inminentes. No conocemos los efectos de plagas de raíces sobre el sorgo en el sitio.

Manipulación de babosas en el cultivo de frijol.

Justificación

La babosa es reconocida como plaga de gran importancia en muchas regiones de América Central donde se siembran frijoles. En general los métodos de combate de esa plaga son anticuados y difíciles de efectuar. Hay indicaciones de que nuevos métodos pueden ofrecer una mejor manipulación de la babosa. Esta línea de trabajo es tentativa y dependerá en su progreso de la colaboración de técnicos nacionales. Hemos adelantado discusiones con técnicos de Honduras y El Salvador.

Evaluación de la importancia económica de *Spodoptera frugiperda* actuando como cogollero.

Justificación

Existe mucho debate sobre la importancia del cogollero como plaga del maíz en América Central. Hay evidencia que indica que el rendimiento no baja tanto como cree la mayoría de los agricultores y algunos técnicos. A la vez, es quizás el caso de más uso de insecticida sin necesidad, que existe en el área.

9.1.2.2 Capacitación

A. Seminario en Manipulación de Plagas
   Semestre setiembre - noviembre 1981
B. Lección en Curso Agroecosistemas
   Semestre junio - agosto

C. Curso corto en Manipulación de Plagas (4 semanas) CATIE/UC-AID Probablemente se efectuará en setiembre en Guatemala

D. Manejo de Plagas en Sistemas de Cultivos - a solicitud de programas nacionales

E. Obligaciones - estudiantes CATIE

1. Profesor guía - 1 estudiante
2. Miembro comité - 8 estudiantes
3. Dos tesis con mayor énfasis en entomología
   a. Efecto de la manipulación de residuos sobre las plagas y el rendimiento de maíz bajo dos métodos de laboreo (M. Carballo).
   b. Evaluación de la interacción plagas - fertilizantes en el sistema maíz-caupí (E. Martínez). Esta representa un seguimiento de la tesis de H. Juárez, "Efecto de variaciones en los componentes bióticos sobre la función del sistema maíz asociado simultáneamente con frijol de costa".

9.1.2.3 Transferencia de tecnología y apoyo a otras actividades del Programa

A. Preparación junto con Andrew King de un manual de campo para plagas insectiles de principales cultivos alimenticios en América Central.

B. Manual de sugerencias para manipulación de plagas de cultivos bajo consideración del Programa.

C. Asistencia entomológica para proyectos del Programa de Sistemas de Producción.

1. Diagnósticos entomológicos
2. Asistir al residente en sus planes de investigación

D. Apoyar la recién formada asociación centroamericana de "protección de cultivos".

E. Validación de alternativas técnicas para el sistema de maíz-maíz en la región atlántica de Costa Rica.

9.1.3 Agronomía - manejo de cultivos

Los trabajos experimentales de la Sede se orientarán a la continuación de una parte del proyecto de capacidad de diseño. Esta sería la segunda fase del proyecto que incluye el análisis del trabajo de 1980 y el diseño y ejecución de experimentos con sistemas nuevos diseñados a partir de la información obtenida en la primera fase.

El otro estudio en la estación experimental de la sede consistirá en el estudio de los cambios de las propiedades físicas de las parcelas sometidas a diferentes métodos de laboreo.

También, se continuará con el trabajo en terrenos de ganadería relacionados con el módulo mixto. La cosecha y evaluación de tiquisque como fuente de alimento para animales será la actividad principal.

En cuanto a capacitación, se tiene en el plan la realización de un estudio de la situación en cuanto al manejo de la fertilidad de suelos en áreas de trabajo del convenio. Este estudio podría servir como base para la elaboración de un curso de suelos con énfasis en el enfoque de sistemas de cultivo.

En el Programa de Posgrado se participará en el desarrollo del capítulo que corresponde al subsistema suelo del curso de Agroecosistemas.

9.2 Guatemala

Validación de alternativas ejecutadas por ICTA y DIGESA (50 parcelas de prueba).

1. Maíz en surcos de 1.80 con papa o frijol de suelo (30)
   Parte alta
2. Maíz en surcos de 1.80 con papa (10)
   Valle de Chimaltenango
3. Maíz en surcos de 1.80 con coliflor y arveja china
   Santiago Sacatepequez (10)

Generación de alternativas

1. Efectos residuales en secuencias de hortalizas - 6 sitios en la parte alta ejecutada por F. Chew, D. Fuentes y R. Gamboa.

2. Sistemas de maíz y-hortalizas con producción de elotes. (Colaboración S. Burgos y hortalizas de ICTA).
   Valle de Chimaltenango
   Santiago Sacatepequez
3. Factorial 2^5 para mejorar producción de maíz Don Marshall y Chanin
   Valle de Chimaltenango
   Colaboración: A. Fuentes y F. Galvez programa de maíz - ICTA.
4. Sistemas con gallinaza - Valle de Chimaltenango
5. Pruebas de variedades, fertilización y sistemas de producción en habas.
   Parte alta
   Altiplano Occidental

Extrapolación

Encuesta en Jutiapa sobre el sistema maíz-sorgo

Transferencia de tecnología

Elaboración de boletines con información de los sistemas que serán validados en 1981.

9.3 Honduras

Durante el tiempo que el residente ha estado en Honduras se ha podido colaborar en capacitación y extrapolación y avanzar bastante, en un solo ciclo de siembra, en generación de alternativas y caracterización. Debido al plazo que queda para el Convenio el paso lógico para 1981 será entrar en la etapa de validación y disminuir la investigación básica. En noviembre pasado se dieron pasos firmes en ese sentido, al realizar un seminario entre investigadores, extensionistas y promotores de la zona alta, en el cual se acordó sembrar parcelas de validación quizás con 20 ó 30 agricultores, usando los resultados obtenidos anteriormente. Oportunamente con la ayuda del biometrista del proyecto se procederá a planificar el diseño de esta red de parcelas.

En Comayagua la situación no es muy clara, sin embargo, la intención es dar continuidad al trabajo y realizar validación, aunque en menor escala.

9.4 El Salvador

Como una consecuencia de la acción conjunta del CATIE y CENTA en El Salvador, se pueden mencionar las siguientes transformaciones en la institución local, el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA:

1. Institucionalización del diagnóstico agro-económico y social como punto de partida para orientar la investigación.
2. Se ha promovido la estructuración de Comités Regionales del Sector Agropecuario que coordinen la actividad de las instituciones del MAG en cada región, lo cual será institucionalizado en 1981.
3. Para 1981 el CENTA ha incorporado en sus programas 3 nuevas líneas de investigación que son una consecuencia directa del trabajo de CATIE en los años anteriores.

Línea 1: Búsqueda de soluciones al problema de la sequía interestival (canícula) en las zonas Norte y oriental.

Línea 2: Investigación en extrapolación de resultados de experimentos.

Línea 3: Investigación en transferencia de tecnología.

Estas líneas de trabajo, así como las bases del Modelo de Generación y Transferencia de Tecnología que se ha propuesto CENTA para 1981-83, descansan en las líneas y el modelo de CATIE.

El CATIE continuará su colaboración con CENTA para cumplir con los propósitos y metas del convenio las cuales están comprendidas en las tres líneas escogidas por CENTA.

9.5 Nicaragua

En general las metas para 1981 consisten en la identificación y caracterización de los sistemas de producción predominantes en el área nueva (Jinotega). Se planea analizar los componentes de los sistemas de producción y validar los modelos de cultivo alternativos en terrenos de pequeños agricultores.

La capacitación de los técnicos nacionales será buscada mediante la realización de cursos, seminarios, adiestramiento en servicio y entrenamiento de posgrado.

Las áreas de trabajo serán Matagalpa, Jinotega y Estelí; los sistemas por validar para cada área son: frijol-sorgo/frijol para Matagalpa y Estelí y maíz-frijol para las tres áreas.

Durante 1981 se estudiarán, en Matagalpa, sistemas nuevos que incluirán hortalizas, frijol y maíz. En Jinotega al maíz se le agregarán componentes de sistemas tales como: hortalizas, sorgo, gandul, vigna y frijol.

Los residentes (Cultivos Anuales, Recursos Naturales y Producción Animal) han decidido dar inicio a la investigación en sistemas mixtos en 1981. Un tipo de sistema sería, cultivo-animal que se enfocará a la introducción de cerdos en la finca. Estos animales serían alimentados con parte de la cosecha y residuos.

9.6 Costa Rica

Las acciones del proyecto perseguirán desarrollar la capacidad nacional para diseñar, evaluar, validar en fincas de agricultores y transferir alternativas tecnológicas adecuadas a las condiciones del pequeño agricultor. Lo anterior se tratará de lograr a través del estudio de los sistemas importantes en las áreas seleccionadas para la investigación. Las opciones más promisorias a los sistemas existentes serán validadas.

El trabajo de investigación se llevará a cabo en las áreas de Pococí y Guácimo (Zona Atlántica) y en Acosta-Puriscal (zona Centro-Suroccidental). La intensidad con la que se traten estas zonas dependerá de los recursos que para el trabajo estén disponibles por parte de las organizaciones involucradas.

Las metas específicas son: validar una alternativa tecnológica promisoria para el sistema maíz-maíz en la región Pococí-Guácimo; producir información que permita diseñar alternativas del sistema maíz-yuca empleado en la zona Atlántica, completar el diagnóstico en la nueva área de trabajo (Acosta-Puriscal); caracterizar el sistema de cultivo más importante de la nueva área y propiciar la capacitación de personal técnico nacional en la metodología de la investigación de sistemas.

9.7 Panamá

Los principales aspectos del trabajo para 1981 son los diagnósticos dinámicos que se planean completar sobre: sistemas, fertilidad de suelos y prácticas usadas por los agricultores.

La experimentación se orientará a determinar la mejor ubicación cronológica de los sistemas de cultivo principales de las áreas de Progreso y Guarumal. Se continuará la experimentación para buscar la solución de los problemas limitantes de la producción y seleccionar el material genético que permitan mejorar o alternar los sistemas actuales.

Hacia el fin de 1981, se tratará de tener la información suficiente para poder elaborar la primera aproximación de una alternativa tecnológica.

Los trabajos que se realicen serán aprovechados para desarrollar varias actividades de capacitación del personal técnico nacional involucrado en la investigación de sistemas de producción de cultivos.

10. Colaboradores

10.1 Sede

Agricultores

1. Ramón Marín
2. Francisco Marín
3. Melvin Soto y hermanos
4. Mario Achío

Todos ellos agricultores de Guayabo, Turrialba.

10.2 Guatemala

Técnicos

Prueba de Tecnología - Región V - ICTA

1. Ing. Ricardo del Valle B., M.C.
2. Ing. Asdrúbal Bonilla
3. Ing. Ricardo Gamboa
4. Ing. David Fuentes
5. Lic. Francisco Chew

6. P.A. Teodoro López Yos
7. P.A. J. Angel Robles Camey
8. Ing. J.J. Gutiérrez Gordon

Prueba de Tecnología - Región I Altiplano Occidental

9. Ing. Juan Manuel Herrera
10. Ing. Rony de Paz

Prueba de Tecnología - Región VI Jutiapa

11. Ing. Leonel Pineda

Programa de Hortalizas - Región V - ICTA

12. Ing. Sergio Burgos
13. P.A. Virgilio Recinos
14. Ing. Oscar Orozco - Coordinador nacional

Programa de Maíz

15. Ing. Alejandro Fuentes
16. P.A. Francisco Galvez

Programa de Frijol - ICTA

17. Ing. Silvio Hugo Orozco, M.C.
18. Ing. Samuel Ajquejoy
19. Ing. Juan José Soto

Grupo Suizo - Santiago Sacatepequez

20. Ing. Alfredo Galli
21. Ing. Tullio García

Auxiliares

22. Vidal Reyes - parte alta
23. Abraham Azurdia - parte alta
24. Florencio Sut - parte alta
25. Higinio Cuc - Santiago Sacatepequez
26. Osman García Jerez - Chimaltenango
27. Fermín Espital - Chimaltenango
28. Federico Raxtun - Chimaltenango
29. Francisco Chay Pablo - Chimaltenango

30. Pedro Alonso Chocoj - Chimaltenango
31. Roberto Xovin
32. José Luis Raxtun

Agricultores

1. Pedro Raxtún - Chimaltenango
2. Francisco Chay - Chimaltenango
3. Fernando Espital - Chimaltenango
4. Felipe Alonzo - Chimaltenango
5. Julian Chay - Chimaltenango
6. Gerardo Azurdia - Chimaltenango
7. J. Angel Espital - Chimaltenango
8. Juan Simaj - Chimaltenango
9. Gabino Choxin - Santiago Sacatepequez
10. Pedro Sactic - Santiago Sacatepequez
11. Enrique Cabrera - Zaragoza
12. José Argueta - Zaragoza
13. Figueroa - Zaragoza
14. Manuel Muj - Patzicia
15. Joel Ordoñez - Patzicia
16. Sotero Similox - Tecpán
17. Gabino Ajzac - Tecpán
18. Gabino Ajzac - Tecpán
19. Gabino Ajzac - Tecpán
20. Fermín Sut - Tecpán
21. Francisco Cojti - Tecpán
22. Pedro Ajzac - Tecpán
23. Mario García - San Martín Jilotepeque
24. Narciso Quexel - Sumpango
25. Narciso Quexel - Sumpango
26. Inés Ixtomalic - Sumpango
27. Victor García - Patzún
28. Enrique Jocholá - Patzún
29. Juan José Santizo - Patzún

10.3 Honduras

Técnicos

1. Ing. Rigoberto Nolasco
2. Ing. Adán Bonilla
3. Ing. Mario Palma
4. Ing. Wilfredo Fiallos
5. Agr. David Aguilar

Agricultores

1. Edmundo Aguilar - Yamaranguila
2. Refugio Molina - Yarula, Marcala
3. Catalino Dominguez - San Miguelito, Marcala
4. Hermógenes Castañeda - La Joya, El Rosario
5. Tulio Donaire, Huertas, El Rosario
6. Alba Donaire - La Comunidad - El Rosario
7. Leonardo Machado - Planes de Chicuas, El Rosario
8. Ramón Zelaya - Palo Pintado, El Rosario
9. Francisco Rodas - La Paz, Comayagua
10. Antonio Castañeda - La Joya, El Rosario
11. Marcos Machado - Planes de Chicuas, El Rosario
12. Leonardo Machado - Planes de Chicuas, El Rosario

10.4 El Salvador

Técnicos

1. Agr. Eugenio Guevara, Extensionista, Jefe CENTA, Tejutla
2. Ing. Roberto Rodríguez Sandoval, Economía Agrícola, CENTA, San Andrés
3. Ing. Nicolás Guillén Astacio, Fitotecnia, CENTA, San Andrés
4. Agr. René Clara, Fitomejorador, CENTA, San Andrés
5. Ing. Francisco Sosa, Prog. Maíz CENTA, San Andrés
6. Ing. Arnoldo Trejo, Entomólogo, CENTA, San Andrés
7. Ing. Manuel Rodríguez Cedillos, Fitotecnia, CENTA, San Andrés
8. Ing. Ernesto Alvarado, Economía Agrícola, CENTA, San Andrés
9. Ing. Julio Salazar, Jefe Fitotecnia, CENTA, San Andrés

Agricultores

1. Luis Amaya - El Carmen La Unión
2. Amadeo Hernández - Jocoro Morazán
3. Valentín Tobías - Las Peñas Chalatenango
4. Antonio Solórzano - San José Chalatenango
5. Luciano Rivera - Las Peñas Chalatenango
6. Gregorio Barahona - San José Chalatenango
7. Teodoro Pineda - Las Peñas Chalatenango
8. Juan Angel Mata - Las Peñas Chalatenango
9. Antonio Santos - Salitre Chalatenango

10.5 Nicaragua;

Técnicos

1. José R. Peralta Videa, DGTA, Managua
2. Francisco Dávila, DGTA, Jinotega
3. Mario Delgado, DGTA, Sébaco
4. Bayardo Conrado, DGTA, Sébaco
5. Marvin Laguna Cruz, DGTA, Sébaco
6. Roberto L. Torres, PROCAMPO, Estelí
7. Ramón Sandoval, PROCAMPO, San Juan de Limay
8. Harting Benavides, PROCAMPO, Condega
9. Aida A. Herrera, PROCAMPO, Condega
10. Pedro P. Benavides, PROCAMPO, Estelí
11. Gilberto García, PROCAMPO, Pueblo Nuevo
12. Lorenzo Arroyo, PROCAMPO, Pueblo Nuevo
13. Victor Cerrato, PROCAMPO, Pueblo Nuevo
14. Daniel Moreno, PROCAMPO, La Trinidad
15. Santos Barreda, PROCAMPO[1/], La Trinidad
16. Ronald Arroliga, EAGE[2/], Estelí

1/ PROCAMPO - Programa Campesinos

2/ EAGE = Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí

Agricultores

Cooperador y lugar:

1. Cándido González, Guadalupe
2. Gabino González, Samulalí
3. Aurelio Vanegas, El Jícaro
4. Juan González, Guadalupe
5. Rafael Torres, Chile
6. Santos Herrera, Samulalí
7. Santos Sánchez, Samulalí
8. Ramón Sánchez, Susulí
9. Reynaldo Ramírez, El Rosario Pueblo Nuevo
10. Daniel Canales, El Rosario Pueblo Nuevo
11. Danuario Lanuza, Las Cámaras Estelí
12. Carlos Martínez, El Rosario Pueblo Nuevo
13. Nicolás Valdivia, Las Cámaras Estelí
14. Antonio Lazo, Las Cámaras Estelí
15. Julián Jiménez, El Matapalo, Pueblo Nuevo
16. Dionisio Casco, El Culse, Condega
17. Gregorio Morán, Santa Cruz, Estelí
18. Julio Zelaya, El Rodeo, Pueblo Nuevo, Estelí
19. Abel Morán y Victor Morán, Santa Cruz, Estelí
20. Prudencio Rodríguez, La Caña, La Trinidad
21. Escuela de Agricultura de Estelí, Santa Adelaida, Estelí
22. Pedro Gutiérrez, Estelí, Santa Adelaida
    1/ CAS Juana M. Rugama
23. Erasmo Montenegro, La Estanzuela
24. Pedro Zelaya, San Roque
25. CAS Juanita Vizcaya, Condega, El Consuelo
26. 2/ CCS Piquín Guerrero, Santa Rosa

1/ CAS Cooperativa Agrícola Sandinista

2/ CCS Cooperativa de Crédito y Servicio

27. Pastor Pérez, Pueblo Nuevo La Lamilla
28. Francisco Morales, Los Hatillos
29. Santos García, La Trinidad Las Gavetas
30. Pablo García, Las Tablas
31. Juan Castro, El Espinal
32. Rosalío Morán, Las Cámaras

10.6 Costa Rica

Técnicos

1. Ing. Alfonso Vargas Calvo, Agente Extensión, Guápiles
2. Ing. Manuel Gómez, Economista Centro Agrícola Regional, Atlántico
3. Ing. Carlos Soto, Fitopatólogo Ministerio de Agricultura, San José
4. Ing. Carlos Blanco Arroyo, Director Centro Agrícola Regional Central, Puriscal
5. Ing. Gilbert Charpantier, Coordinador Regional de Extensión Agrícola, Puriscal
6. Ing. Fernando Araya, Especialista Granos Básicos Centro Agrícola Regional, Puriscal
7. Perito Agr. Martín Mora, Extensionista, Puriscal
8. Perito Agr. Ivo Calderón

Agricultores

Cantón Guácimo - Guácimo

1. Jorge Lovermore, Río Jiménez
2. Edgar Cortez, El Bosque
3. José Navarro, El Bosque
4. Jovel Ruiz, El Bosque
5. José Joaquín Valenciano, El Bosque
6. Alvaro Navarro, El Bosque
7. Hernán Castro, El Bosque
8. Edwin Espinoza, El Bosque
9. María Fuentes, El Bosque
10. Marco T. Castillo, El Bosque
11. José Angel Espinoza, El Bosque

12. José Blanco, El Socorro
13. Porfirio Morales, Cartagena
14. Francisco Guzmán, Cartagena
15. Manuel Ruiz, San Luis

Cantón Pococí - Cariari

16. Jesús Arce, Campo Tres Oeste
17. Luis Mejía, Campo Tres Oeste
18. Carlos Abarca, Tortuguero
19. Roque Chacón, Tortuguero
20. Jesús Espinosa, La Esperanza
21. Narciso Rojas, La Esperanza
22. Mario Granados, La Esperanza
23. Augusto Camacho, Campo Dos
24. Lorenzo Jiménez, Los Angeles
25. Rafael Fernández, Campo Tres Oeste
26. Saturnino Arias, Campo Cuatro
27. Rigo Campos, Campo Cuatro
28. Heli Solano Castillo, Campo Cuatro
29. Rafael Retana Fernández, Campo Seis

10.7 Panamá

Técnicos

1. Ing. Félix Estrada
2. Ing. Gabriel Von Lindeman,
3. Ing. Florentino Vega, Biometrista, IDIAP, Santiago de Veraguas
4. Ing. Edilberto de León, Fitomejorador, IDIAP, Panamá
5. Ing. Benjamín Name, Edafólogo, IDIAP Santiago de Veraguas

Agricultores

1. Hermanos Tinoco, Corotu Civil, Progreso
2. Florencio González, Progreso
3. Serafín Martínez, Progreso
4. César Venegas, La Esperanza, Progreso
5. Florencio Carmona, Progreso

IV. PROGRAMA DE PRODUCCION ANIMAL

La información técnica producida para el Proyecto de Sistemas de Producción de Fincas Pequeñas por el Programa de Producción Animal será descrita por países usando un esquema similar al presentado por el Programa de Cultivos Anuales. Sin embargo, dado a que el componente en producción animal del Proyecto tiene sólo un año de ejecución efectiva en la mayoría de los países, el énfasis en cuanto a resultados estará dado en los aspectos relativos a caracterización de áreas y resultados del diagnóstico estático, que fueron realizados durante los 2 primeros trimestres de 1980.

Se presentarán también resultados en el área de producción de alternativas a pesar de que en este sentido se debe aclarar que los avances logrados varían de acuerdo al país que se trate y a los recursos que las instituciones nacionales han podido disponer para este trabajo.

En cuanto a investigación en componentes se realizó y está realizándose una gran cantidad de trabajo. Sin embargo en muchos de los trabajos que están establecidos no se cuenta aún con información de resultados cuantitativos ya que la mayoría de los experimentos fueron establecidos a partir del segundo o tercer trimestre de 1980.

Dentro de los planes de 1981 se pretende intensificar la actividad en lo relativo a producción de alternativas, o sea diseño y validación de sistemas de producción apoyados en los resultados de los diagnósticos estático y dinámico y en los resultados parciales obtenidos en el área de investigación de componentes.

GUATEMALA

1. Selección de Areas

En Guatemala la actividad se ha venido realizando con el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ICTA a través de su Programa de Zootecnia.

Las áreas que fueron elegidas por la Institución Nacional para desarrollar el Proyecto, después de un proceso en que participaron personal de CATIE con sede en Costa Rica fueron: Nueva Concepción, en el Departamento de Escuintla, costa sur de Guatemala, y el área de Tac-tic en el Departamento de Alta Verapaz.

Esta selección se hizo de acuerdo a los parámetros y metodología que están descritas en el Project Paper. Sin embargo, se debe hacer notar que el área de Tac-tic que fue finalmente designada como la segunda área de trabajo en el proceso de selección no habría resultado elegida de acuerdo a los criterios de priorización empleados. La razón que fuera incluida se basó en directivos políticos emanados de las autoridades superiores del gobierno de Guatemala que indicaban el interés particular del gobierno por desarrollar el área en cuestión a través de este Proyecto y otras que estaban siendo implementadas por otras instituciones gubernamentales.

2. Caracterización de Areas

2.1 Area Nueva Concepción

2.1.1. Introducción

El área del parcelamiento Nueva Concepción, está localizado en el departamento de Escuintla, a una distancia de 147 kms al sur-occidente de la ciudad de Guatemala, e parcelamiento posee 39.900 has, habiendo otro tipo de parcelas conocidas comúnmente como contratos, los cuales varían en tamaño desde 1 a 7 has y son arrendadas por la Municipalidad. La población del parcelamiento es en su gran mayoría mestizos y existen pequeñas concentraciones de indígenas en los micro-parcelamientos y en las zonas de reserva; además existen indígenas que están en parcelamiento por poco tiempo debido al movimiento de mano de obra del altiplano a la costa. Más del 95% de la población se dedica a la agricultura. La mayoría de los habitantes provienen de la zona oriental de la República especialmente de Jutiapa, Jalapa y El Salvador. El 40% de los suelos son generalmente clasificados franco-arenosos o areno-arcillosos y bastante humíferos en la parte norte del parcelamiento, en la parte sur son suelos arenosos. El 51% de los suelos son del tipo 2/B (suelos del litoral pacífico bien drenados), 45% son del tipo 2/C (suelos mal drenados de textura pesada), y el 4% de los suelos del tipo 3 (clase miscelánea).

La Nueva Concepción pertenece a la zona tropical húmeda seca con precipitación contínua en los meses de mayo a octubre. La temperatura media anual es de 28°C la mensual máxima es de 35°C (abril, mayo, junio).

La precipitación es de aproximadamente 2.500 mm anuales distribuídos de mayo a octubre, siendo los meses de agosto a octubre los de mayor lluvia.

La humedad relativa tiene una media de 83%. La vegetación natural de la Nueva Concepción fue la Selva Tropical alternando con claros y pantanos, la selva posee algunas especies madereras de valor económico tales como la caoba, metilisguate, a las que se les agregaba conocaste y otros. En la actualidad dicha vegetación original ha sido modificada y las especies madereras han sido extinguidas por el aprovechamiento irracional.

El 83% de las parcelas en la Nueva Concepción tiene ocupación total o parcial en ganadería y existe una tendencia a volverse en zona ganadera, la causa es que el parcelamiento ha tenido muchos fracasos en los cultivos por falta de tecnología bien aplicada, encontrando más segura la inversión en ganadería, pues aparentemente no se corren tantos riegos.

Los factores limitantes en la producción se pueden agrupar en naturales hay grandes áreas inundadas en la época de lluvia, lluvias torrenciales mal drenaje.

En la época de sequía por falta de riego bajan los rendimientos y la producción agrícola. De otra parte, el factor humano es limitante puesto que hay mal manejo y mala administración de los recursos naturales, hay mala utilización del suelo, tecnología rudimentaria, poco empleo de insumos agrícolas, poca mecanización.

Hay baja productividad por unidad de trabajo, esto se debe a malas condiciones de vida, deficiente alimentación, vestuario y salubridad .

2.1.2. Objetivos Generales

Los objetivos del diagnóstico, buscan describir las características de explotación de las pequeñas fincas, en zonas determinadas identificando en lo posible los factores limitantes que impiden su desarrollo. Además se quiere describir condiciones de vida de los productores.

2.1.3. Metodología

Para este diagnóstico se escogió la zona que ocupa el parcelamiento de la Nueva Concepción, (Guatemala), con características socioeconómicas y ecológicas bastante homogéneas. Para la región de Nueva Concepción se desarrolló un cuestionario confidencial para estimar los sistemas de producción agropecuaria con énfasis en el componente ganadero.

Mediante una o varias visitas se recolectó toda la información pertinente a 62 parcelarios de la Nueva Concepción, esta cifra representa una muestra del 4.3% de los parcelarios.

Los parcelarios fueron escogidos al azar dentro de las 1.415 parcelas. El tamaño de la muestra no fue mayor debido a dos razones fundamentales:

1. Supuestamente las condiciones en que se trabaja en el parcelamiento son muy homogéneas, ejemplo: (condiciones de explotación, razas de ganados, métodos de producción, cultivos usados, condiciones de vida y disponibilidad de recursos).

2. Existen ciertas características en las explotaciones que son desconocidas por los agricultores productores y se necesitan estudios prolongados para identificarlos adecuadamente, ejemplo: (cuantificación de la producción, tasas reproductivas, diferencias en la producción entre razas, rendimientos económicos).

La información recogida a través de la encuesta fue procesada en el computador IBM-370 del IICA en San José de Costa Rica, usando para ello distintas clases de estratificación que incluían algunos parámetros de dispersión estadística.

2.1.4. Principales Resultados y Discusión

Se presentan a continuación en forma resumida los principales resultados obtenidos en el diagnóstico. Los cuadros informativos presentados, para mejor comprensión del lector van acompañados de algunos comentarios interpretativos que son específicos para la información que se presente en cada cuadro.

Cuadro 1.-Estructura del Hato Bovino en las Fincas de la Nueva Concepción en Guatemala: 1980 (n = 62).

Categoría Cabezas	$\bar{X}$	D.T.
Toros	0.9	0.5
Bueyes	0.5	0.9
Vacas	17.6	14.1
Vacas Paridas	10.2	8.9
Novillas	5.5	6.2
Novillos	3.1	8.9
Terneras	5.2	4.3
Terneros	4.7	4.1
Número Total	36.6	26.7

En el Cuadro N° 1, se observa la gran variación que hay en el tamaño de los hatos y el número reducido de vacas paridas en relación al número total de vacas. Las causas de la baja reproducción deben ser estudiadas adecuadamente, ya que es uno de los factores que limita la productividad de las fincas.

Cuadro 2.-Genotipo del Ganado Existente, Fincas Nueva Concepción, Guatemala: 1980 (n = 62).

	%
Sin respuesta	8
Brown Swiss x Brahman	45
Brahman	18
Brown Swiss	3
Cebú x Criollo	15
Brown Swiss x Criollo	7
Barroso Criollo	2
Brown Swiss x Jersey	2

En el Cuadro N° 2, se aprecia la predominancia del grupo cruzado Brown-Swiss, Pardo-Suizo x Cebú seguido del núcleo Cebú y Cebú por Criollo, lo que caracteriza al sistema prevaleciente como fundamentalmente del tipo doble propósito.

Cuadro 3.-Disponibilidad de los Recursos Tierra, Mano de Obra y Capital en las Fincas de la Nueva Concepción en Guatemala: 1980 (n = 62).

Variable, Promedios	$\bar{X}$	D.T.
Extensión total, ha	20.0	-
Mano de obra		
Número de miembros/familia	2.8	1.9
Meses-hombre/año	23.0	15.1
Capital en $CA		
Construcciones	1671.0	1786.0
Maquinarias y equipos	820.5	2575

El Cuadro Nº 3 muestra la baja inversión que se ha hecho en construcciones y en maquinaria y equipo, además de la gran variación que tienen estos rubros.

Cuadro 4.-Uso de la Tierra en Pastos en las Fincas de la Nueva Concepción en Guatemala: 1980 (n = 62).

Variable, hectáreas	$\bar{X}$		D.T.
Extensión total en pastos	9.5	±	5.2
Pastos naturales	2.4	±	3.5
Pastos mejorados	7.0	±	5.5
Pastos en corte	0.1	±	0.2

En el Cuadro Nº 4 se observa el uso de la tierra en pastos en donde casi la mitad de la tierra está en pastos (9.5 has) y de estas, 7.0 has está con pastos mejorados y una pequeña extensión en pastos de cortes 0.1 has.

Cuadro 5.-Construcciones, Instalaciones y Maquinaria Existente y su Estado en Fincas Nueva Concepción en Guatemala: 1980 (n = 62).

Tipo	Si %	No %	Bueno %	Regular %
Construcciones	98	2	--	--
Mangas	4	96	3	1
Troja	35	65	25	10
Galeras	48	52	30	18
Corrales	92	8	73	19
Cercas	93	7	76	18
Tiene equipo	95	2	--	--
Arado	15	85	13	2
Bombas	87	23	73	5
Tambos lecheros	63	37	61	2
Picadora	3	97	3	--

En el Cuadro N° 5 muestra que los requerimientos esenciales en construcciones e instalaciones están presentes. Sin embargo ciertas inversiones que denotan uso de tecnología están ausentes o presentes en cantidades muy limitadas, a manera de ejemplo, se cita el caso de picadora de pastos (3%), arados (15%), galeras de ordeño (48%), mangas para manejo del ganado (4%).

Cuadro 6.-Prácticas de Manejo y Tendencias del Productor en la Explotación Ganadera. Nueva Concepción, Guatemala: 1980.

Practica	Sí	No	NR
Da sal común	86	8	6
Da sales minerales	10	84	6
Da concentrados	18	73	9
Da melaza	37	53	10
Usa rastrojos	92	2	6
Vacuna al ganado	90	3	7
Desparasita (internos)	90	2	8
Baña al ganado (externos)	87	5	8
Usa inseminación artificial	8	92	--
Un ordeño diario	87	--	13
Divide el hato	5	81	--
Usa crédito	21	71	8
Usa asistencia técnica	6	86	8
Tiene pastoreo rotativo	45	45	10
Fertiliza pastos	3	92	5
Monta contínua	84	--	16
Monta controlada	2	--	98
Ordeña con apoyo del becerro	84	2	14
Un cuarto para el becerro	93	--	--
Con leche residual	6	--	1
Pertenece a Asoc. Ganadera	2	90	8
Usa crédito	21	71	8

NR: No respondió

En el Cuadro N° 6, se debe hacer notar que sólo el 10% de los productores suplementa al ganado con sales mineralizadas, 5% solamente divide el hato, 3% fertiliza los pastos, 2% usa monta controlada y el 21% usa créditos indicando estos datos bajo uso de técnicas mejoradas para sus ganaderías.

Cuadro 7.-Presencia y Manejo de Cerdos y Aves en las Fincas de la Nueva Concepción en Guatemala: 1980 (n = 62).

		Porcentajes de fincas con	N° cerdos y aves $\bar{X}$ por fonca	Dist. del N° de cerdos y aves
Cerdos, N $\bar{X}$		47	1.8	4.1
Manejo:	amarrado	23		
	suelto	24		
Aves, N $\bar{X}$		97	49.9	27.5
Manejo:	confinada	2		
	libre	95		

En el Cuadro N° 7 se señalan la importancia relativa que tienen los cerdos y las aves dentro del sistema de finca. Se observa que la presencia de aves es mucho más común que la de cerdos (97% vs. 47%). También el n° promedio de cerdos y de aves por finca indican que las aves son mucho más importantes que los cerdos. Con respecto a manejo no hay una tendencia clara para los cerdos pero sí para las aves ya que prácticamente todos (95%) de las fincas los mantienen libres, constituyendo un tipo de explotación interesante de estudiar.

Cuadro 8.-Algunos Indices Zootécnicos y de Producción en las Fincas de la Nueva Concepción en Guatemala: 1980 (n = 62).

Indice, promedios	$\bar{X}$	D.S.
Mortalidad, %	4.8	17.2
Relación terneros/vacas, %	59.4	28.6
Carga animal, UV/ha de pastos	3.4	1.3
Edad de destete, meses	6.5	3.7
Producción leche anual, l.	13712	13253
Producción leche/vaca en hato/día l.	2.2	1.3
Producción leche/ha de pastos/año l.	1481	1163

D.S.: Desviación standard

En el Cuadro N° 8 se observa que los porcentajes de mortalidad en las fincas son muy variables, la carga animal muy alta y las producciones de leche por vaca muy bajas. Sin embargo, la cifra de carga animal (3.4 UA/ha) promedio que es bastante más alta que la esperada, puede ser explicada por el hecho de que los animales hacen uso, especialmente durante la época seca, de los residuos de cosecha de áreas de cultivos tales como maíz, ajonjolí, arroz y otros que evidentemente no están considerados para el cálculo de esta cifra.

Cuadro 9.-Aspectos de la Producción de Leche por Epoca en las Fincas de la Nueva Concepción en Guatemala: 1980 (n = 62).

Variable, promedios		D.S.
VERANO		
N° vacas ordeñadas	9.5	9.5
Producción de leche/día, l.	27.4	27.0
Producción de leche de mejor vaca/día, l.	2.9	2.1
Producción de leche de peor vaca/día, l.	1.4	1.1
INVIERNO		
N° vacas ordeñadas	11.3	10.9
Producción de leche/día, l.	45.9	45.8
Producción de mejor vaca/día, l.	5.7	3.3
Producción de peor vaca/día, l.	3.0	1.8

D.S.: Desviación standard

En el Cuadro N° 9 se indica que la producción de leche obtenida en la época de invierno es superior en un 60% a la producción de la época de verano. Esto es un reflejo de la crisis de alimentos que sufren las vacas durante el período seco de verano, para el cual el agricultor no se prepara.

Cuadro 10.-Comparación de Hatos con y sin Pastos Mejorados con Respecto a Uso de la Tierra en Pastos y N° de Animales Totales en las Fincas de la Nueva Concepción en Guatemala: 1980.

Variable, ha $\bar{X}$	Sí tiene Pastos Mejorados	No tiene Pastos Mejorados
Extensión total en pastos	10.3	4.8
Pastos naturales	2.0	4.8
Pastos mejorados	8.2	0
Pastos de corte	0.1	0
N° de cabezas totales en hato	39.9	16.8

El Cuadro N° 10, muestra mayor cantidad de área en praderas, cuando se usan pastos mejorados, 8.3 has comparado con 4.8 has en praderas de pastos no mejorados, consecuentemente el tamaño de los hatos es mayor cuando se usan pastos mejorados (39.9) animales y solamente (16.8) cuando no se usan.

Cuadro 11.-Comparación de Ganaderías con y sin Pastos Mejorados en Términos de lgunos ndices Zootécnicos y de Producción en las Fincas de la Nueva Concepción en Guatemala: 1980.

Indices, promedios	Sí tiene Pastos Mejorados N° 53	No tiene Pastos Mejorados N° 9
Mortalidad	5.1	1.7
Relación terneros/vacas, %	60.5	48.4
Carga animal, UV/ha de pastos	3.5	2.7
Producción anual de leche, l.	14558	8724
Producción de leche/vaca hato/día l.	2.1	2.9
Producción de leche/ha de pastos/ año, l.	1456	1744

El Cuadro N° 11 presenta índices zootécnicos contradictorios aunque los volúmenes totales de leche en las fincas que tienen pastos mejorados es mayor (14558 vs. 8724) la producción diaria por vaca es menor (2.1 vs. 2.9) y también la producción de leche por ha de pastos (1456 vs. 1744 l.). Por otra parte, la mortalidad es mayor en las fincas que tienen pastos mejorados (5.1 vs. 1.7). Esta última cifra puede ser explicada con base en la carga animal alta que tienen estas parcelas (3.5 vs. 2.7). Teniendo en cuenta el hábito de utilización de pastos entre los parcelarios se podría especular, que comparativamente, los pastos no mejorados aunque no producen volúmenes muy elevados de alimentos si tienen al momento de ser utilizados mayor cantidad de nutrientes por unidad de materia seca producida. . Esto es debido al estado de maduración en que se cosechan ya que los pastos no mejorados son de crecimiento lento y los mejorados son de crecimiento rápido.

Cuadro 12.-Comparación de Ganaderías con y sin Pastos Mejoradas en Términos de Algunos Aspectos de Producción de Leche por Epoca en las Fincas de la Nueva Concepción en Guatemala: 1980.

Variable, promedios	Con Pastos Mejorados (n = 53)	Sin Pastos Mejorados (n = 9)
VERANO		
Vacas ordeñadas, cabezas	10.3	4.7
Producción de leche/día, l.	29.2	16.8
Producción de leche de mejor vaca/día l.	2.9	2.9
Producción de leche de peor vaca/día l.	1.4	1.4
INVIERNO		
Vacas ordeñadas, cabezas	12.4	5.2
Producción de leche/día, l.	48.7	29.8
Producción de leche mejor vaca día l	5.7	5.7
Producción de leche peor vaca día l.	3.0	2.9

En el Cuadro N° 12 se observa que la disminución de la producción de leche para la época de verano se da tanto en las fincas que tienen pastos mejorados como en aquellas que tienen pastos naturales.

Cuadro 13.-Frecuencia y Tendencias de los Agricultores de Acuerdo al Tipo de Cultivos y Ganadería en el Area de Nueva Concepción, Guatemala: 1980.

Descripción	Porcentaje	Desea Aumentar %
Primer cultivo	97	23
Maíz	81	
Maíz-frijol	16	
Segundo cultivo	64	16
Maíz	3	
Ajonjolí	5	
Maíz + frijol	50	
Ajonjolí 2a.	6	
Tercer cultivo	40	11
Maíz	2	
Ajonjolí	6	
Ajonjolí 2a	30	
Arroz	2	
Cultivos perennes	30	-
Plátano	27	
Caña	3	
Ganadería	100	83

En el Cuadro N° 13 se puede observar que los productores del área tienen una actitud muy positiva hacia la ganadería ya que el 83% de los entrevistados indicó su interés en aumentar su ganadería. Contrariamente la actitud hacia los cultivos es bastante más negativa a pesar de que casi

todos (97%) tienen cultivos. Otro aspecto interesante es el referente a los cultivos perennes donde el 30% de los agricultores los poseen siendo el plátano el más importante. Desde el punto de vista ganadero esto es interesante ya que existe la posibilidad de utilizar hojas y pseudo tallo de banano como un recurso para el sistema de producción animal.

2.1.5. Conclusiones Generales

De los cuadros de resultados presentados anteriormente para el área de Nueva Concepción se pueden establecer las siguientes conclusiones generales:

1. De acuerdo a la vocación de los productores, de los niveles de ingreso provenientes de la ganadería comparados con aquellos provenientes de la agricultura se concluye que el parcelamiento de la Nueva Concepción, tiene aptitud esencialmente ganadera.

2. Observando los índices económicos y zootécnicos encontrados durante la encuesta los niveles de tecnología usados por los productores son muy elementales o están ausentes del parcelamiento.

3. Las razas Cebú y sus cruces son los tipos de ganado prevaleciente en las fincas encuestadas.

4. Dentro de los pequeños animales, las aves son una inversión complementaria en las fincas, de manera muy común (97%), la inversión en cerdos no es muy común 47%.

5. La mortalidad del ganado es alta y muy variable y la carga de unidades vacas por ha de pastos es alta y mucho menos variable, la producción de leche por vaca diariamente es muy baja, la variabilidad de la edad al destete, indica que hay terneros que se están destetando a los 3 meses de edad. Estos datos indican fallas muy notorias en programas de prevención y control de enfermedades, fallas en el manejo de los pastos y de los animales.

6. El valor de la producción de cultivos representa el 13.4% del valor total, de la producción y el área promedio de las parcelas dedicadas a la agricultura es el 52.5% del total, esta información confirma la ineficiencia de las técnicas de producción de cultivos usadas en la Nueva Concepción.

7. Durante la época de sequía la producción de leche disminuye en 60% con respecto a la época lluviosa. Esta información destaca la importancia de producir y conservar alimento de buena calidad para la época de sequía.

8. Una de las innovaciones aparentes en las parcelas es el uso de pastos mejorados, aquellas que tienen pastos mejorados sostienen 237.5% de los animales en relación con las que no tienen pastos mejorados, y el área cultivada en pastos aumenta en 214% , también la inversión en construcciones y maquinaria aumenta en 202% no obstante, la carga animal por ha aumenta el 30%, la producción por vaca diariamente disminuye 27.5% y la producción de leche por ha también baja en un 16.5%, estos fenómenos probablemente están asociados con problemas en la utilización de pastos.

9. A pesar de todos los inconvenientes anotados en el manejo de pastos y animales y los problemas sanitarios, la incorporación de pastos mejorados aumentó el valor total de la producción en 41% por finca.

10. En toda la población ganadera del parcelamiento se observó una composición de hato donde abundan los animales improductivos (vacas secas), el porcentaje de vacas secas, más alto se encuentra en hatos cruzados que son los que constituyen la mayor parte de la población, esto incide directamente en la producción y encarece los costos de otra parte, es un indicio de ineficiencia reproductiva y manejo deficiente.

2.2 Area de Tactic

2.2.1. Introducción

El área del estudio tiene una extensión estimada de 3867 km^2, incluye los municipios de la parte sur-central de Alta Verapaz (Cobán, Santa Cruz, San Cristóbal, Tac-tic, San Pedro Carchá, San Juan Chamelco y Purulha

en Baja Verapaz) con altitudes comprendidas entre 900 y 1500 mts sobre el nivel del mar.

El área se comunica con Guatemala, principalmente a través de la Carretera a El Rancho (CA-9) y luego entronque a Cobán (CA-14); hasta Cobán hay una distancia de 197 kms.

La población habita principalmente las zonas rurales (87.3%). Los grupos étnicos que conforman esta población se catalogan como "Típicamente Indígenas" (90.9%).

El grado cultural de la población es bajo encontrándose un índice de analfabetismo de 85.6%.

En toda el área predominan las series de suelos Cobán, Carchá, los cuales son profundos, bien drenados, desarrollados sobre caliza en regiones húmedas o sobre ceniza volcánica de grano fino, en climas húmedos, el relieve es de inclinado a ondulado a altitudes medianas.

El suelo superficial a una profundidad aproximada de 30 cms es franco limoso friable o franco pesado de color café muy oscuro, el contenido de materia orgánica es alto, de estructura granular fina en la parte superior y granular gruesa en la parte inferior. La reacción es de fuerte a medianamente ácida pH5.5 a 6.5. Tiene clima templado con una temperatura media anual de 17 a 18°C. El promedio de precipitación es de 2047 mms y hay 213 días de lluvia. La humedad relativa es de 87.2%, siendo abril el mes más seco y octubre el más húmedo.

La vegetación pertenece a los bosques de la zona subtropical muy húmeda, cuya vegetación original eran los bosques desiduos dispersos, en la parte central y extremo norte; y de coníferas abundantes en la parte sur.

En el municipio de Tactic se construye actualmente una planta procesadora de leches que producirá leche pasteurizada y quesos, con capacidad para trabajar 1000 lts. de leche x hora.

La planta se construye a través de la iniciativa de la Cooperativa Agropecuaria de las Verapaces y aspira inicialmente 4000 litros diarios de leche.

2.1.2. Objetivos Generales y Metodología

Los objetivos generales del diagnóstico fueron:

- Describir las características de las explotaciones ganaderas en las fincas, cuantificando la productividad, los recursos disponibles y las tecnologías empleadas.

- Identificar los factores limitantes que están afectando en forma negativa a los sistemas de producción de tal manera de mejorarlos a través de la investigación aplicada de componentes que permitan diseñar y evaluar alternativas mejoradas que sean aplicables a la situación del productor de la región.

En cuanto a la metodología para la obtención de la información se utilizó los datos de una encuesta que había realizado durante el tercer trimestre de 1979 el Banco de Desarrollo Agrícola de Guatemala (BANDESA). Esta encuesta formaba parte de los estudios de factibilidad para la instalación de la Planta Lechera que la Cooperativa de Altas Verapaces con apoyo de BANDESA había realizado en la región antes que el área hubiese sido elegida para las actividades del Proyecto. Dado a que estos datos eran bastantes recientes se consideró inoficioso encuestar nuevamente a los productores y por lo tanto se solicitó oficialmente la información a BANDESA quienes gentilmente lo entregaron para su análisis.

Los datos de las encuestas fueron codificados por personal del Proyecto en CATIE y procesados en el computador IBM-370 del IICA en San José de Costa Rica.

La encuesta original abarcaba los departamentos de Baja Verapaz con los municipios de San Jerónimo-Salama y Purulha y el departamento de Alta Verapaz con los municipios de Tac-tic, San Juan Chamelco, San Cristóbal, Santa Cruz, Cobán y Carchá.

Dado a que las visitas de sondeos indicaron que algunas de las áreas encuestadas representaban situaciones ecológicas muy diferentes se decidió que el Proyecto iba a definir su área de influencia en los departamentos de Baja Verapaz, Municipio de Purulha y todos los municipios del

del departamento de Alta Verapaz. Por lo tanto no se incluye en el análisis de la encuesta las fincas ubicadas en los municipios de Salama y San Jerónimo.

El número total de productores que fueron encuestados alcanza a 84.

2.1.3. Principales Resultados y Discusión

Se presenta a continuación un resumen de la información obtenida. Los resultados se indican en cuadros que van acompañados inmediatamente de textos en los que la información contenida es comentada brevemente.

Cuadro 14.-Ubicación Geográfica y N° de Fincas Encuestadas, Guatemala: 1980.

	N° de Fincas	%
Zona 1	16	19.0
Zona 2	31	36.9
Zona 3	23	27.4
Zona 4	14	16.7
Totales	84	100.0

Municipio

Zona 1 - Purulha
Zona 2 - Tactic
Zona 3 - San Cristóbal, Santa Cruz y San Juan Chamelco
Zona 4 - Cobán y Carchá

Se observa en este cuadro que el mayor número de fincas se encuentra localizado en el municipio de Tac-tic, que es el lugar donde se ubica la planta procesadora de leche.

Cuadro 15.-Superficie Total de las Fincas Encuestadas y Topografía, Guatemala: 1980.

	PLANO		QUEBRADA		
	Has	%	Has	%	Totales/ha
Zona 1	733	23.7	2527	76.3	3310
Zona 2	481	11.0	3892	89.0	4373
Zona 3	489	13.7	3080	86.3	3569
Zona 4	188	8.7	1973	91.3	2161
Totales/ha	1941	14.5	11472	85.5	13413

La gran mayoría del terreno es quebrado 85.5%. El mejor uso de estas tierras es la explotación forestal. No obstante, los bosques y especies forestales se han disminuído notablemente en la zona, muchos de los terrenos quebrados están cubiertos de praderas naturales, de muy escasos rendimientos y además fácilmente erosionables.

De otra parte, las zonas planas que representan una pequeña parte del área 14.5%, son fácilmente inundables; la intensa precipitación pluvial que ocurre la mayor parte del año, se acumula precisamente en estos terrenos, haciendo necesario realizar obras de drenáje para aprovechar estos terrenos.

Cuadro 16.-Superficie Promedio de las Fincas y su Uso de la Tierra, Guatemala, 1980.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Superficie $\bar{X}$ total por finca, ha	145.2	82.9	100.1	105.1
Porcentaje superficie con bosques	61.5	48.1	55.4	31.1
Porcentaje superficie con pastos	29.9	29.1	36.6	54.6
Porcentaje superficie con pastos mejorados	1.9	16.1	10.1	0.3

Las fincas del área son de tamaño grande y relativamente existe más área de bosques que de pastos a excepción de la Zona 4 de Cobán, Carchá donde se presenta la situación inversa.

En porcentaje la superficie con pastos mejorados en todas las áreas es extremadamente baja.

Cuadro 17.-Promedios y Desviaciones Típicas del uso del Terreno de las Fincas Encuestadas, Alta Verapaz, Guatemala, 1980.

Area	$\bar{X}$ ha	$S\bar{X}$
Pastos Naturales	35.4	41.3
Pastos Cultivados	11.5	29.0
Pastos Corte	0.7	2.9
Cultivos Anuales	4.6	13.4
Cultivos Permanentes	3.4	14.6
Bosques	42.9	105.7
No productiva	0.7	0.7

Se observa gran variabilidad en la utilización del terreno, ésto debido a que la distribución de las observaciones, no es normal. También se observa que los pastos naturales son la base de los sistemas ganaderos empleados en la región.

Cuadro 18.-Distribución de las Fincas de Acuerdo al Número de Vacas en el Hato, Alta Verapaz, Guatemala, 1980.

Estrato	Nº fincas	%
0 - 5 vacas	5	5.9
6 - 15 vacas	22	26.2
16 - 30 vacas	22	26.2
30 - 50 vacas	19	22.6
+ 50 vacas	16	19.0
Totales	84	100.0

Se observa que a pesar de que el tamaño de las fincas es relativamente grande, en términos del tamaño de los hatos las explotaciones son pequeñas ya que el 81% tiene menos de 50 vacas.

Cuadro 19.-Cantidad de Animales Existentes en las Fincas y su Distribución en Tipos Raciales, Alta Verapaz, Guatemala, 1980.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	%
Holstein	197	339	40	95	671	24.5
Jersey	7	150	128	116	401	14.6
Brown Swiss	-	21	-	75	96	3.5
Cruces	80	230	157	176	643	23.4
Criollo	95	302	219	35	651	23.7
Otros (tipo carne)	199	25	30	26	280	10.2
Totales	578	1067	574	523	2742	
% de vacas en cada zona	21.1	38.9	20.9	19.0	100	

En la población predominan las razas lecheras y sus cruces, 66.1% pero también hay una cantidad apreciable de criollo y otros tipos de ganado 33.9% que forman un núcleo apreciable de ganado de doble utilidad.

Cuadro 20.-Producción de Leche de las Fincas de Acuerdo al Tamaño del Hato, Alta Verapaz, Guatemala, 1980.

	Prod. leche día hato (lts.)	Prod. día por vaca ordeño (lts.)	Prod. anual por vaca ordeño (lts.)	Prod. anual por vaca total (lts.)
0 - 5 vacas	12.0	4.0	1460	-
6 - 15 vacas	29.3	5.5	2008	1175
16 - 30 vacas	58.0	6.5	2373	1042
30 - 50 vacas	87.8	4.8	1752	883
+ 50 vacas	153.3	5.1	1862	641
Promedio	76.2	5.1	1862	853

Considerando la inclinación lechera de la zona en cuanto a tipo racial de los animales y el hecho de que al menos el 25% de los productores ordeñan 2 veces en un sistema de lechería especializada, los datos que se muestran en el Cuadro 20 muestran para todos los estratos de hatos, una producción por vaca muy baja.

Cuadro 21.-Carga Animal y la Producción de Leche por Hectárea de Pastos de Acuerdo al Tamaño del Hato, Alta Verapaz, Guatemala, 1980.

	Vacas adultas totales	Ha de pastos	Carga animal UA/ha	Prod. leche/ha lts.
0 - 5 vacas	5.5	12.8	0.43	342
6 - 15 vacas	15.0	23.5	0.64	455
16 - 30 vacas	29.7	33.1	0.90	640
30 - 50 vacas	50.9	55.1	0.92	581
+ 50 vacas	120.7	102.5	1.18	546
Promedio	46.5	47.5	0.98	586

La carga animal y la producción de leche por ha es muy baja. Este fenómeno se debe principalmente a la alimentación deficiente; consecuencia de la baja producción y calidad de los pastos.

Cuadro 22.-Relación Entre Vacas Totales y Vacas en Ordeño por Tamaño de Hato, Alta Verapaz, Guatemala, 1980.

Estratos	Nº vacas total	Nº vacas ordeño	% vacas ordeño
0 - 5 vacas	-	3.0	-
6 - 15 vacas	9.1	5.3	58.2
16 - 30 vacas	20.3	8.9	43.8
30 - 50 vacas	36.3	18.2	50.1
+ 50 vacas	87.3	30.0	34.4
Promedios	32.6	15.0	46.0

El porcentaje de vacas en ordeño es 46%; o expresado de otra manera el 54% de las vacas están improductivas. Este fenómeno también puede ser explicado a través de deficiencias alimenticias, que determinan lactancias cortas y baja eficiencia reproductiva.

Cuadro 23.-Inventario de las Facilidades de las Fincas para Explotación Lechera, Alta Verapaz, Guatemala, 1980

Descripción	No tiene	Condición de Servicio de la Construcción		
	%	Bueno %	Regular %	Malo %
Establo vacas	50	19.0	13.1	17.9
Sala ordeño	72.6	14.3	11.9	1.2
Establo terneras	73.8	10.7	15.5	-
Bodega	91.7	4.8	3.6	-
Sala utensilios	79.8	8.3	10.7	1.2
Equipo tratamiento leche	95.2	3.6	1.2	-
Corral	79.8	10.7	9.5	-
Mangas manejo	86.9	4.8	6.0	2.4
Silos	95.2	3.6	1.2	

En el Cuadro 23 la mayoría de las fincas carecen de dotación o si la tienen, está en condiciones de servicio regular o deficiente. A manera de ejemplo sólo el 19% de las fincas tienen un buen establo.

Cuadro 24.-Aspectos de la Vocación Lechera de las Fincas Ganaderas, Alta Verapaz, Guatemala, 1980.

	%	
1. Ganaderos que vende leche	78.6	66/84
2. Podrían aumentar su producción de leche	46.4	39/84
3. Interesados en tecnificar y ampliar su explotación	71.4	60/84
4. Si hubiese comprador, establecería explotación	22.6	19/84

El cuadro muestra la actitud positiva de los productores a mejorar su finca y a incrementar su producción.

2.1.4. Conclusiones Generales

De acuerdo a los resultados presentados se puede concluir lo siguiente:

1. Las condiciones ecológicas generales del área no favorecen la explotación ganadera y menos la de lechería especializada.

2. Los agricultores explotan sus terrenos en ganadería de leche por razones de tradición y porque no encuentran otras alternativas viables de producción.

3. La baja productividad de las praderas naturales, el poco uso de pastos mejorados y la baja fertilidad de los suelos limitan seriamente la productividad de leche.

4. Los índices de producción animal encontrados en este estudio (producción de leche, carga animal, porcentajes de vacas productivas) son todos muy bajos y reflejan el bajo potencial productivo del área.

5. A pesar de que el productor muestra una actitud muy positiva hacia mejorar su explotación y también existen condiciones de mercado interesante para la leche, los problemas de producción de forrajes en la zona indican que esta es un área donde se deberá trabajar intensamente en algunos aspectos básicos de investigación de componentes tales como caracterización de suelos, exploración de sus deficiencias nutricionales, introducción de pastos mejorados, tanto leguminosos como gramíneas, para mejorar la situación productiva en que se encuentran los productores del área.

3. Diagnóstico Dinámico

3.1 Area Nueva Concepción

Durante los meses de mayo y julio de 1980, se hizo la selección de fincas para iniciar el diagnóstico dinámico del área y así obtener datos más precisos sobre distintos aspectos relativos al sistema de producción. A la fecha el énfasis se ha puesto en aspectos productivos tales como producción de leche por vaca, fechas de entrada y salida del hato de ordeño, incidencia de enfermedades y las condiciones que afectan la reproducción.

Para obtención de estos datos las fincas son visitadas por técnicos del Proyecto a fin de tomar datos y recobrar la información necesaria.

Se han hecho intentos de acumular datos de tipo socio-económico pero hasta la fecha no se ha encontrado un método que sea aceptable por los productores.

Actualmente se están llevando registros en 20 fincas del área.

3.1.1. Resultados Preliminares

La totalidad de vacas presentes en las fincas alcanza a 310.

El promedio y desviación típica de las vacas en cada hato es 15.5 $\pm$ 6.7. En 15 de las fincas, en registro, se han terminado 94

lactancias; el promedio de la producción de leche total y su desviación típica es: 961.6 ± 284.1. La duración de la lactancia es:232 ± 21 días.

El promedio de producción diaria es de 4.1 lts.

El promedio de producción diaria de las vacas, que no habían completado lactancia el 31 de diciembre de 1980 es: 3.9 lts.

Un total de 208 vacas se encontraban preñadas el 31 de diciembre, el promedio de intervalo post-parto (días vacíos) y su desviación típica fue de 107 ± 34.

El número de vacas vacías, en la misma fecha anterior, fue de 102, esta cifra representa el 33% de las vacas en registro; el promedio de días vacíos y su desviación típica fue de 221 ± 47.

La proporción de sexos en los nacimientos ocurridos durante 1980, fue 171 machos y 136 hembras y 3 nacimientos que no reportaron el sexo de la cría.

Cuadro 25.-Lactancias Terminadas - Hatos Nueva Concepción.

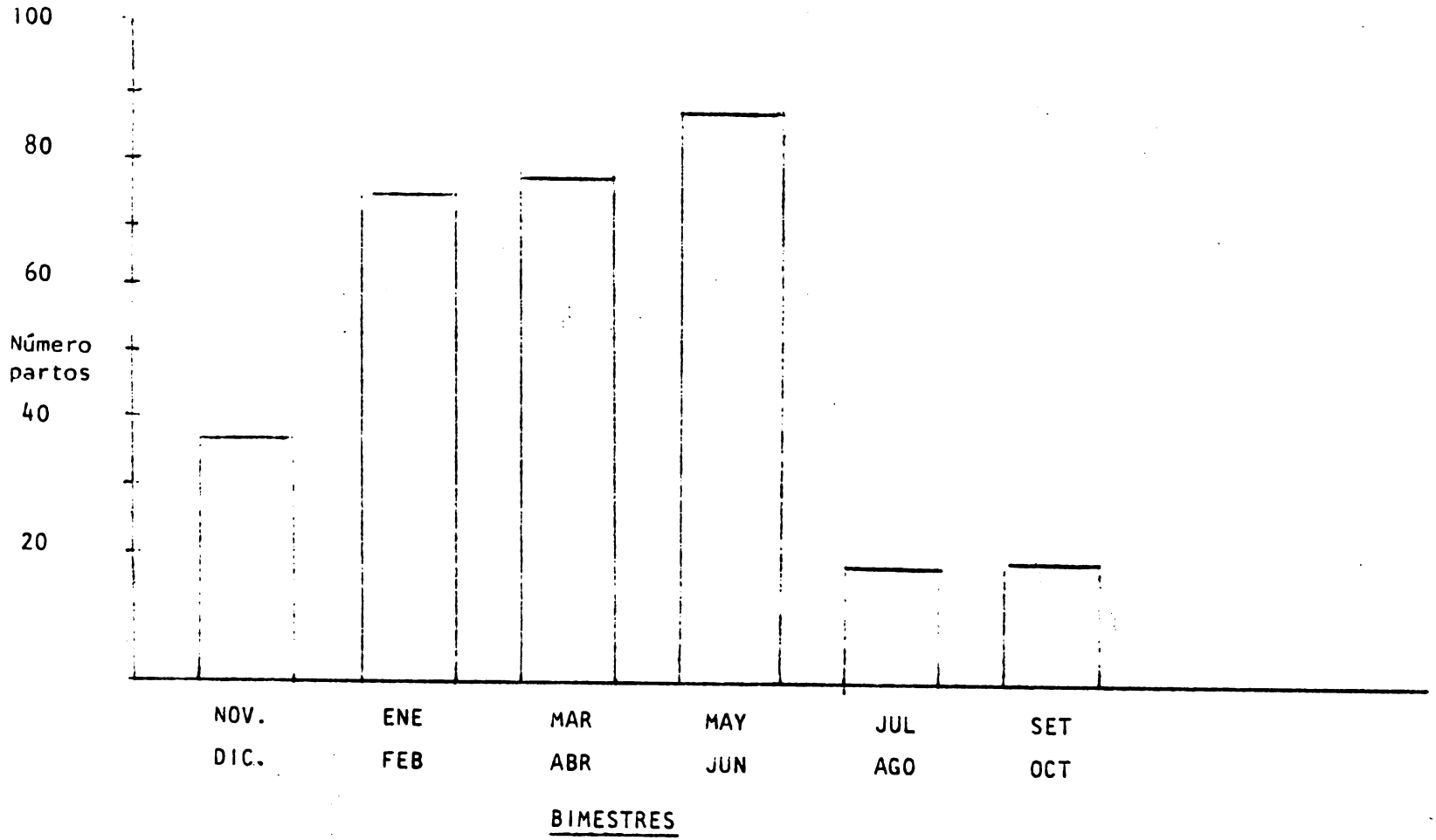
Identif. hato	Nº lactan.	Producción leche x vaca ± SX	Duración lactancia X por vaca ± SX
01	8	1016.4 ± 1399	278 ± 32
02	3	669.3 ± 298.1	241 ± 77
03	8	785.1 ± 379.9	245 ± 71
04	6	1202.8 ± 539.0	230 ± 30
05	15	983.1 ± 302.3	228 ± 50
06	3	1470.0 ± 459.7	244 ± 54
08	3	1285.7 ± 228.5	237 ± 33
11	10	875.5 ± 356.2	246 ± 45
12	8	928.4 ± 96.6	244 ± 24
13	6	680.7 ± 318.3	210 ± 49
15	7	519.8 ± 265.2	219 ± 51
16	5	547.8 ± 238.1	187 ± 75
17	4	1237.5 ± 179.2	232 ± 19
18	3	1027.0 ± 221.5	229 ± 63
19	5	1194.4 ± 409.3	210 ± 31

El cuadro muestra los volúmenes de producción total de leche y la duración de las lactancias terminadas en 1980 con sus correspondientes desviaciones típicas. Con respecto a la distribución de los partos el histograma que aparece a continuación presenta la información para el período comprendido entre setiembre 1979 y agosto 1980, donde se aprecia que la mayor incidencia de partos, aparece en los meses finales de verano. Desde el punto de vista económico los partos deberían ocurrir más uniformemente distribuídos a través del año para asegurar un flujo permanente de leche, evitando períodos de escasez y abundancia que desequilibran los precios.

Esta tendencia a agruparse durante los últimos meses del verano y principio del invierno, es una consecuencia de la agrupación o concentración de servicios que se presenta durante julio y agosto, épocas en las cuales por el comienzo de las lluvias ha aumentado la disponibilidad de alimento y se especula que el mejoramiento de la condición nutricional del ganado obra como un control de la reproducción; en este caso aumentando la actividad sexual.

HISTOGRAMA

DISTRIBUCION DE PARTOS - HATOS NUEVA CONCEPCION



3.2 Area de Tac-tic

Al igual que en Nueva Concepción, en el área de Tac-tic, se ha hecho un trabajo similar al descrito en el numeral anterior. Sin embargo, el avance inicial fue más lento en esta área ya que la Institución Nacional (ICTA) no tenía apostado en el área personal técnico y administrativo para el apoyo logístico del Proyecto.

Siguiendo la misma metodología de visitas mensuales a las fincas en el mes de agosto de 1980 se consiguió completar los estudios de seguimiento de 20 fincas del área.

3.2.2. Resultados Preliminares

Al 31 de diciembre de 1980 habían sido registradas 382 vacas en las 20 fincas estudiadas. El número promedio de vacas por hato y su desviación típica era de 19.1 $\pm$ 11.0.

Del total de las 20 fincas registradas, 8 emplean un sistema de lechería especializada, con razas lecheras Holstein y Jersey y cruces de ambas, efectuando el ordeño 2 veces por día sin el estímulo del ternero y criando a este en forma artificial con cantidades variables de leche.

Las otras 12 fincas corresponden a un sistema de doble propósito en que las vacas son ordeñadas una vez al día con el apoyo del ternero y este se cría con la leche residual de la vaca.

Los promedios diarios que se registran a la fecha en los 2 tipos de explotación se señalan en el Cuadro 26.

Cuadro 26.-Promedios Diarios de Producción Lechera y Desviaciones Típicas. Sistema de Producción en Fincas.

Doble Propósito		Lechería Especializada	
Con ternero Identif. Fincas (M)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	Sin ternero Identif. Fincas (M)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
01 (9)	5.4 ± 2.0	02 (14)	5.1 ± 2.5
03 (3)	4.3 ± 1.4	04 (17)	8.9 ± 2.7
05 (10)	4.2 ± 1.0	08 (40)	6.0 ± 1.9
06 (6)	4.8 ± 1.4	11 (13)	10.5 ± 3.1
07 (14)	2.9 ± 0.8	12 (26)	5.7 ± 3.0
09 (44)	2.5 ± 0.9	15 (20)	3.4 ± 1.6
10 (10)	2.6 ± 0.8	16 (24)	4.4 ± 2.2
13 (21)	4.6 ± 2.2	20 (35)	8.3 ± 2.8
14 (9)	3.4 ± 1.2		
17 (10)	4.1 ± 1.3		
18 (9)	2.5 ± 1.1		
19 (22)	3.8 ± 0.9		

El promedio general de producción y su desviación en los hatos de doble propósito es de 3.7 + 1.0.

Los valores correspondientes a los hatos productores de leche son: 6.4 ± 2.5. Cabe notar, que algunos de los hatos mayores productores suplementan la alimentación con cantidades altas de concentrados.

Los datos de lactancias completas y comportamiento reproductivo son hasta ahora muy limitados y no se constituyen una muestra representativa, por lo cual no son presentados.

4. Producción de Alternativas de Producción

4.1 Area Nueva Concepción

4.1.1. Diseño y Montaje de Prototipos

En el área de Nueva Concepción y gracias al apoyo y contactos hechos durante 1979, se logró poner en marcha desde noviembre de 1979 un sistema de producción de doble propósito que fue evaluado en 1980.

Las características generales de este módulo de doble propósito son las siguientes:

a. Recursos alimenticios

	Area	Utilización
Pradera pasto Estrella Africana	3.50 has	Pastoreo rotacional (22 lotes) 1 día ocupación 21 días descanso c/u
Cultivo leucaena	0.70 has	Corte cada 60 días
Cultivo Napier	0.25 has	Corte cada 60 días
Cultivo maíz	0.25 has	Prod. grano y sub-productos
	4.7 has	

b. Animales

El módulo se inició con 17 vacas que fueron adquiridas a propietarios del mismo parcelamiento y que en cuanto a tipo racial corresponden a animales cruzados Pardo Suizo y Criollo con bastante encaste hacia Brahman. Es el animal característico de la zona que tiene bastante adaptación a las condiciones ambientales y de manejo que le dan los productores.

De los animales 13 eran vacas adultas de 2º o más partos y 4 eran vaquillas mayores de un año. De estos animales 13 estaban preñados y parieron durante 1980. En diciembre de 1980 se compraron 8 vaquillas preñadas de la raza doble propósito criolla zolmeca que fueron incorporadas al sistema.

c. Manejo

Ordeño: Manual, 1 vez diaria a las 6 a.m. con ternero. Los terneros permanecen con las madres 6-8 horas diarias dependiendo de edad y desarrollo.

Alimentación: En la época húmeda pastoreo rotacional de pasto Estrella, sales mineralizadas a voluntad y melaza 1 kg durante los ordeños.

En la época seca pasto Napier picado, mezclado con Leucaena, ensilajes de Napier y Leucaena Heno de Estrella mezclado con melaza y olote molido.

El ensilaje de pasto Napier, mezclado con Leucaena se prepara en setiembre y noviembre.

Se usa un silo de forma rectangular que se hace en la tierra con no más 1.5 m de profundidad. Esta excavación se lleva con el material picado bien apisonado hasta una altura sobre el nivel del suelo de aproximadamente 1 m.

El silo se cubre con polietileno y tierra hasta su uso durante la época de verano.

Praderas: Se fertiliza la pradera de pasto Estrella con Urea (200 kg de N por ha/año). La dosis total se reparte en dosis iguales durante la época húmeda después de cada pastoreo.

Destete: Se produce entre 7 y 9 meses de edad dependiendo del nivel de producción de leche de la madre.

4.1.2. Resultados Preliminares

Se presenta a continuación algunos datos de índices productivos obtenidos con el módulo doble propósito durante 1980.

Cuadro 27.-Indices Productivos Módulo Doble Propósito, Nueva Concepción, Guatemala.

Total de leche producida/año	11827 litros
Total de producción de leche/ha/año	2516 litros
Producción de leche por vaca/lactancia	989.4 ± 408.6 litros
Carga animal inicial (dic. 79)	4.16 UA/ha
Carga animal final (dic. 80)	5.6 UA/ha
Porcentaje natalidad	82.35%

De las cifras indicadas en el Cuadro 27 merece comentarse que a pesar de que la alternativa no funcionó con la dotación total de animales durante este primer año, los resultados de producción de leche son bastante promisorios ya que la producción de leche/ha es bastante superior a la encontrada en promedio en las fincas de agricultores en el estudio de caracterización (2516 litros vs. 1744 litros). Asímismo la carga animal alcanzada de 5.6 UA/ha supera en un 60% a la carga de 3.5 UA/ha encontrada en promedio en las fincas del área.

Uno de los problemas encontrados durante este primer año es la gran variabilidad mostrada por las vacas en cuanto a su producción/lactancia (989.4 ± 408.6 litros).

Esto está indicando que existe la necesidad de hacer una mejor selección de los animales existentes, dejando en el sistema aquellos que son más productivos.

Durante 1981 se efectuarán algunos ajustes al sistema de tal manera de ir mejorándolo y caracterizándolo en mejor forma.

Se tienen registros económicos para el año 1980, sin embargo se considera que los parámetros biológicos productivos son muy parciales para justificar un análisis económico de la alternativa propuesta.

2° Módulo de Validación

Basados en los resultados preliminares que han sido señalados durante 1980 se iniciaron trabajos en un segundo módulo de validación en la parcela B-73 de don Luis Adolfo Sagastume.

Las características generales de la alternativa propuesta son similares a las que se están validando en el módulo experimental. El área que contempla es una pradera de 6.2 has de pasto Estrella y un área suplementaria que fue sembrada de pasto Napier y Leucaena más el uso de los residuos del cultivo de maíz que el productor tiene. Se han hecho los apartos para el manejo de los potreros y se ensilaron 10 toneladas de pasto Napier para ser utilizadas durante el verano.

Este módulo de validación se inauguró el día 15 de agosto de 1980, con la presencia de autoridades locales, funcionarios del ICTA y del CATIE y gran número de agricultores.

A la fecha no se tienen resultados, pero el propietario ha mostrado su complacencia con el sistema y la presencia contínua de muchos parcelarios indica el interés despertado entre los agricultores de la zona.

4.1.3. Investigación en Componentes

La investigación en componentes realizada en el área de Nueva Concepción, está enfocada a estudiar algunas variables que son importantes para mejorar y ajustar la alternativa de producción que se está probando a través del módulo experimental de doble propósito que fue descrito anteriormente.

A continuación se incluyen en este informe los resultados relativos a 5 trabajos de investigación que fueron completados durante 1980.

a. Evaluación de tres frecuencias de pastoreo, tres niveles de nitrógeno por hactárea, en Estrella Africana *Cynodon nlemfluensis* y Angleton *Dycanthium aristatum*.

En el parcelamiento de Nueva Concepción existe entre los pequeños ganaderos, la tendencia de sustituir sus pastizales de Estrella Africana por Angleton.

Aparentemente el Angletón es un pasto más suculento y apetecible que la Estrella Africana, sin embargo, no parece ser tan resistente al pisoteo y a la sequía como áquella; además no existen investigaciones locales que hayan generado tecnología adecuada que permita emitir recomendaciones sobre el mejor manejo y utilización de estas especies.

Materiales y Métodos

El estudio se estableció en un diseño experimental de parcela dividida, subdividida, donde la frecuencia de pastoreo fue la parcela principal, utilizando 14, 21 y 28 días como frecuencias.

La parcela media fue la especie de pasto que se estableció en parcelas de 10 x 5 sorteadas en bloques al azar con 4 repeticiones. La parcela chica la constituyó la dosis de fertilizante (0, 100 y 200 kg de N/ha/año, la que se distribuyó en 7 aplicaciones iguales durante la época de lluvias.

Resultados y Discusión

Los principales resultados de este experimento se indican en el Cuadro 28, a continuación:

Cuadro 28.-Efecto del Tipo de Pasto, Frecuencia de Uso y Nivel de N sobre la Cantidad de MS Producida al Año/Ton/Ha.

Tipo Pasto	Frecuencia Corte	Nivel de N/año/kg						Rend.	% PC
		0		100		200			
		MS	% PC	MS	% PC	MS	% PC	$\bar{X}$	$\bar{X}$
ESTRELLA	14	16.3	14.6	21.7	15.6	33.4	15.1	23.8	15.1
	21	18.3	8.0	21.6	7.7	19.9	11.3	19.9	9.0
	28	16.5	9.3	18.2	8.3	17.8	10.2	17.5	9.2
	$\bar{X}$	17.0	10.6	20.5	10.5	23.7	12.2		
ANGLETON	14	11.8	10.4	17.9	11.8	17.3	14.8	15.6	12.3
	21	7.6	7.2	16.5	8.5	13.1	12.2	12.4	9.3
	28	9.5	6.4	11.3	7.6	11.5	11.6	10.8	8.5
	$\bar{X}$	9.6	8.0	15.2	9.3	14.0	12.9		

% PC= Porcentaje proteína cruda del pasto (N x 6.25).

De estos resultados se puede concluir lo siguiente:

1. Bajo las condiciones en que se realizó el ensayo de pasto Estrella es significativamente superior en términos de rendimiento de materia seca que el pasto Angleton.

2. La respuesta al nitrógeno aplicado también es más alta en pasto Estrella que en pasto Angleton.

3. En cuanto a frecuencia de corte los resultados indican que para los 2 pastos a medida que se acortan los períodos de frecuencia de uso los rendimientos de materia seca y el contenido de proteína cruda del forraje tienden a aumentar.

4. Los resultados indican que el pasto Estrella, fertilizado con 200 kg N/ha/año y utilizado con una frecuencia de 14 días sería una alternativa interesante de probar en la alternativa de producción propuesta (módulo).

b. Evaluación de tres sistemas de siembra, tres frecuencias de corte y tres niveles de N/ha/año en Napier, Costa Rica (*Pennisetum purpureum*).

En el parcelamiento de Nueva Concepción existen aproximadamente seis meses de sequía absoluta la cual se presenta de los meses de noviembre a abril de cada año. En esta época del año el alimento para el ganado, escases y la producción de leche y carne del ganado desciende a niveles mínimos.

La situación descrita precisa de especies forrajeras de altas producciones que permitan almacenar alimentos forrajeros para la época crítica.

El presente estudio tiene como finalidad estudiar el comportamiento productivo del pasto Napier, Costa Rica como una alternativa nueva para los productores de la región.

Materiales y Métodos

El cultivo forrajero se estableció en un diseño de parcela dividida subdividida en 4 repeticiones distribuída en bloques al azar en el cual la parcela grande fue el sistema de siembra, comparándose: cadena doble, cadena simple y estacas. La parcela media la formó la frecuencia de corte, que se efectuó cada 45, 60 y 75 días. La parcela chica la constituyó la dosis de N/ha/año y se evaluaron los niveles 0, 250 y 500 kg de N/ha/año, el cual se aplicó al suelo en fracciones iguales a los 8 días después del corte, durante la época lluviosa.

Se aplicaron 100 kg de P_2O_5/ha/año en los tratamientos que recibieron nitrógeno.

Los resultados se analizaron a través del análisis de varianza respectiva y la comparación de medias se sometió a la prueba de Tuckey.

Resultados y Discusión

El Cuadro 29 incluye los principales resultados obtenidos en este trabajo.

Cuadro 29.-Rendimiento MS y Porcentaje de PC en Pasto Napier con 3 Frecuencias de Corte y 3 Niveles de Aplicación de N.

Sistema Siembra	Frecuencia corte	Nivel de N/kg/ha/año						MS	PC
		0		250		500			
		MS	% PC	MS	% PC	MS	% PC	$\bar{X}$	$\bar{X}$
CADENA SIMPLE	45	13.9	7.2	16.3	7.3	15.9	7.4	15.4	7.3
	60	17.5	5.4	25.3	6.6	24.7	5.8	22.5	5.9
	75	17.9	5.7	23.6	7.1	25.6	6.2	22.4	6.3
	$\bar{X}$	16.4	6.1	21.7	7.0	22.1	6.5		
CADENA DOBLE	45	15.1	7.3	16.1	7.3	19.3	7.4	16.8	7.3
	60	18.7	5.5	26.6	6.6	24.9	5.7	23.4	5.9
	75	20.0	5.7	22.0	7.1	27.0	6.2	23.0	6.3
	$\bar{X}$	17.9	6.2	21.6	7.0	23.7	6.4		
ESTACAS	45	13.9	7.3	16.2	7.4	16.6	7.4	15.6	7.4
	60	18.8	5.6	24.3	6.7	27.8	5.8	23.6	6.0
	75	19.9	5.7	23.3	7.1	25.8	6.2	23.0	6.3
	$\bar{X}$	17.5	6.2	21.3	7.1	23.4	6.5		

Los resultados señalados indican que no hubo diferencia significativa para los distintos sistemas de siembra de pasto Napier. Las frecuencias de corte y las dosis de nitrógeno aplicadas fueron estadísticamente significativas en rendimiento de MS y porcentaje de proteína cruda en

el forraje. En ambos parámetros la diferencia se presenta para la diferencia entre 45 y 60 días de frecuencias y de 0 y 250 kg/n/ha en la aplicación de fertilizante.

De estos resultados se puede concluir los siguiente:

1. No existe ningún efecto en la producción debido a sistema de siembra de pasto Napier. Se recomienda por lo tanto sembrarlo por estacas por ser más sencillo y aprovechar mejor la semilla.

2. A pesar de que hubo efectos significativos al aplicar 250 kg N/ha, siendo la combinación de este nivel con 60 días de frecuencia de corte la que produjo mejores resultados en rendimiento de MS (26.6 Ton MS/año), los resultados generales indican que en términos de rendimiento es más importante la frecuencia de corte que el nivel de nitrógeno aplicado.

3. De acuerdo a estos resultados de las frecuencias de corte estudiadas se recomienda la de 60 días sea esta con fertilización o sin fertilización.

4. Si se recomienda aplicar nitrógeno, la dosis indicada sería de 250 kg/ha/año, por ser esta la que produce los aumentos de rendimiento en materia seca de forraje más económica.

c. Evaluación de tres dosis de fósforo, tres distancias de siembra y tres frecuencias de corte en *Leucaena leucocephala*.

En los trópicos se hace cada día más necesario la búsqueda de alternativas forrajeras que, suministren suficiente cantidad de proteínas a bajo costo, debido a que ésta generalmente se obtiene de subproductos agroindustriales, que cada vez son más caros y de difícil disponibilidad para los pequeños agricultores.

La *Leucaena leucocephala*, es una leguminosa nativa de Guatemala que constituye una interesante alternativa forrajera, para producir cantidades apreciables de forraje con alto contenido de proteína.

El presente estudio tiene como objetivo, conocer algunas prácticas agronómicas y estado de madurez fisiológico más convenientes para el aprovechamiento de esta forrajera.

Materiales y Métodos

El cultivo se sembró en un diseño experimental de parcela dividida subdividida con distribución en bloques al azar con tres repeticiones.

La parcela grande la constituyó el nivel de fósforo aplicado, que fue de 0, 100 y 200 kg/ha/año. La parcela media la definió la distancia entre surcos que se compararon y fueron 0.75, 1.00 y 1.25 metros. La siembra sobre el surco se realizó a chorro corrido, con semilla que previamente se escarificó sumergiéndola en agua con temperatura aproximada de 70°C. El fósforo se aplicó en bandas, al momento de la siembra.

Resultados y Discusión

Los resultados principales de este trabajo se indican en el Cuadro 30.

Al análisis estadístico la variable de rendimiento de materia seca no fue significativa para distancia de plantación entre surcos, ni para niveles de fósforo aplicado por lo cual sólo se presenta en el cuadro los resultados, considerando los promedios para frecuencia de corte a los distintos niveles de aplicación de fósforo.

Cuadro 30.-Rendimientos de MS (Ton/ha) al Año de *Leucaena leucocephala*, con Distintos Niveles de Fertilización Fosforada y Distintas Frecuencias de Corte.

Kg P_2O_5/ha/año	Frecuencia Corte (meses) 2		3		4		$\bar{X}$	
	MS	% PC	MS	% PC	MS	% PC	MS	% PC
0	6.7	23.3	6.0	26.3	7.0	24.3	6.7	24.6
100	8.3	21.0	6.3	27.0	8.6	23.3	7.7	23.7
200	8.0	22.3	7.0	27.3	10.6	26.0	8.5	25.2
$\bar{X}$	7.7	22.2	6.4	26.9	8.7	24.5		

Se observa en el cuadro que hubo bastante variabilidad en los resultados ya que no hay una tendencia clara en las diferencias de rendimientos de materia seca a los distintos niveles de aplicación de P_2O_5 y frecuencias de corte.

Los rendimientos anuales obtenidos son bastante aceptables y es sorprendente que los porcentajes de proteínas sean tan altos y no presentan variación en la planta después de 2, 3 o 4 meses. Este es un aspecto que debe ser complementado en otros estudios, ya que obviamente se deberá evaluar el valor nutricional con animales para determinar la calidad nutritiva de la planta cosechada a distintas edades .

d. Comparación de diferentes fórmulas de fertilizantes en la producción de pasto Pangola.

El pasto Pangola (*Digitaria decumbens*) es una especie forrajera gramínea para pastoreo que es muy apreciada por los pequeños ganaderos del área de Nueva Concepción.

Sin embargo a pesar de su buena reputación es una especie que cada día se usa menos puesto que los productores no saben manejarla.

Materiales y Métodos

El presente ensayo se realizó en una pradera de pasto Pangola, que tenía más de 5 años de establecida en la finca de un productor.

Se aplicaron 9 tratamientos de fertilización en un diseño de bloques al azar. El ensayo se cortó cada 30 días, tomando muestras de las parcelas y posteriormente introduciendo los animales del agricultor para uniformar el corte a través de un pastoreo regulado. Las muestras de forrajes tomadas permitieron estimar la disponibilidad de materia seca y el efecto de la fertilización sobre la cantidad de proteína cruda del forraje.

Resultados

En el Cuadro 31 se indican los principales resultados de este ensayo.

Cuadro 31.-Disponibilidad de Materia Seca y Contenido de Proteína Cruda de Pasto Pangola Bajo Diferentes Fórmulas de Fertilizante.

Fórmula o tratamiento	N-P-S/kg/ha año	TN/ha MS	% PC
1	0-0-0	40 b	5.4 b
2	100	47 ab	5.8 b
3	200	50 a	9.5 a
4	300	61 a	9.4 a
5	100-100	47 ab	7.8 ab
6	200-100	58 a	8.7 a
7	300-100	64 a	7.3 ab
8	200-100-200	49 ab	9.3 a
9	300-100-200	52 a	9.6 a

a < b (P < 001)

Se observa que hubo una respuesta creciente y altamente significativa ($P > 0.01$) en el rendimiento de forraje a los niveles crecientes de nitrógeno.

Sin embargo, la adición de fosfóro y azufre no produjo mejores rendimientos indicando que los suelos del área contienen suficiente cantidad de estos elementos, por lo que no se hace necesario su aplicación.

Por otro lado los rendimientos de MS, estimados a través de las disponibilidad son altísimos, lo que indica que ésta es una especie forrajera que bien manejada puede ser una alternativa interesante de producción de forraje para la zona.

e. Producción combinada grano-forraje, en el cultivo de maíz, en Nueva Concepción.

La manera más común de utilizar los residuos de la cosecha de maíz, en la producción animal, la constituye la utilización del rastrojo de maíz (TASOL), utilizado bajo pastoreo, especialmente durante la época de sequía, además del Tasol, una mínima parte de los productores utilizan el olote y la tusa, como alimento para bovinos, siendo más frecuente el uso de estos residuos de cosecha, como combustible en la cocina rural.

La práctica descrita presenta la desventaja de aprovechar una mínima parte del potencial de producción de la planta, tanto en cantidad como en calidad del forraje. Se realizó el presente estudio con la finalidad de aprovechar la estructura foliar de la planta (panoja, hojas inferiores a la mazorca y porción de la planta arriba de la mazorca), en diferentes estados de madurez fisiológica de la planta, y conocer el efecto de estos tratamientos sobre la producción de grano.

Materiales y Métodos

El estudio fue realizado en una plantación de maíz comercial de la parcela B-73, del agricultor señor Luis Sagastume. Se utilizó maíz ICTA HB-33 que fue sembrado el 20 de mayo de 1980 a una distancia de 85 cms entre surcos y posturas sobre el surco a 30 cms, ésta distribución espacial corresponde aproximadamente a 39000 plantas por hectárea. El estudio se condujo en el cultivo manejado por el agricultor, habiéndose aplicado dos limpias, dos asperjadas con insecticidas para combatir al gusano Cogollero (*Laphysma* spp) y no se utilizó ningún fertilizante.

Los tratamientos a evaluar fueron:

I. Despanojado antes de la dehiscencia del polen.

II. Tratamiento testigo.

III. Desbajerado (eliminación de las hojas inferiores a la hoja de la mazorca cuando la planta presentó los estigmas secos).

IV. Despuntado (eliminación de la parte superior de la planta, inmediatamente arriba de la mazorca), esta práctica se realizó cuando el maíz de la mazorca se encontraba en estado de capa negra, momento de madurez que coincide con el momento en que el agricultor realiza la dobla de la planta.

V. Este tratamiento reunió las tres defoliaciones correspondientes a los tratamientos 1, 3 y 4 en su respectivo momento.

Los tratamientos fueron distribuídos al azar en un diseño experimental de bloques al azar, con unidades.

Los datos a tomar fueron: (experimentales de 6 x 6 mts en la parcela bruta y 3 x 3 la parcela neta).

1. Producción de materia verde, materia seca y proteína cruda en cada unidad experimental y tratamiento.
2. Producción de grano (producción de "olote"*, tusa y de tasol.

Resultados

Los principales resultados de este ensayo se indican en el Cuadro 32.

Cuadro 32.-Rendimiento en Grano y Forraje Recuperado del Cultivo del Maíz.

Tratamiento	Grano	Forraje Recuperado
	kg/ha	kg/ha Materia seca total
I. Despigado	2672	3832
II. Testigo	2420	2620
III. Desbajerado	2368	5392
IV. Despuntado	2512	7068
V. Completa	2026	10574
Cuadrado medio	0.28 N.S.	48129**

N.S. = No significativo (P > 0.05)
** = Altamente signficativo (P < 0.01)

Se observa que los distintos tratamientos de defoliación no afectaron significativamente el rendimiento de grano del maíz. Por otra parte hubo diferencias altamente significativas en la cantidad de

*Olote: En Guatemala es la mazorca seca sin grano.

de forraje recuperado ($P < 0.01$) siendo mayor esta cantidad en el tratamiento V, que era el de defoliación más intensa.

Como conclusiones preliminares de este experimento ya que se considera necesario repetirlo se puede decir que:

1. Es posible recuperar altas cantidades de forraje en la producción combinada de grano-forraje en el cultivo de maíz.
2. Se presentaron diferencias altamente significativas en la producción de forraje, comportándose como superiores, los tratamientos que recibieron mayor defoliación.

Experimentos en Progreso

Además de los 5 experimentos que han sido finalizados y han sido informados para el área, se encuentran en progreso los siguientes experimentos:

1. Evaluación de 2 especies de árboles nativos como alternativas de doble propósito, forraje y madera, para el área de Nueva Concepción. (Caulote *Guazima ulmifolia* y Madre cacao *Glinicidia* sp).
2. Comparación del comportamiento de distintas variedades de *Leucaena leucocephala*.
3. Evaluación del "frijol alado" (*Psophocarpus tetragonolobus* como cultivo forrajero para el área de Nueva Concepción.

4.2 Area Tac-tic

4.2.1. Diseño y Montaje de Prototipos

Por no haber sido posible durante 1980 disponer de recursos por parte de la institución nacional ICTA, el montaje de alternativas mejoradas de producción para el área ha sido postergada hasta 1981.

4.2.2. Investigación en Componentes

El énfasis en la investigación en componentes en el area de Tac-tic ha estado fundamentalmente en la caracterización y estudio del componente suelo y en el aspecto de evaluación de las praderas existentes que son los aspectos más problemáticos del área.

Como este era el primer año de trabajo de la Institución Nacional en el área, los trabajos se vieron retrasados por falta de apoyo logístico.

El trabajo de seguimiento de fincas y diagnóstico dinámico, que fue descrito en un capítulo anterior, permitió detectar agricultores colaboradores que han facilitado terrenos para instalar una serie de ensayos en pastos.

De algunos de estos trabajos se cuenta con resultados preliminares que se describen a continuación.

Experimentos de Fertilización

Se tienen resultados preliminares de 6 experimentos de fertilización en praderas, todas establecidas en fincas de productores, 3 de estos experimentos están establecidos sobre la pradera natural característica de la zona en la que predominan especies del género *Paspalum* y los otros 3 sobre praderas de Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) que es la especie mejorada que ha sido introducida por los agricultores de la zona con éxito sólo parcial ya que su persistencia es muy corta y bajo las condiciones de manejo rápidamente sufre procesos de degradación.

La metodología general de estos experimentos es la misma con excepción de que los cortes en los experimentos de praderas nativas se realizan cada 60 días en cambio en las praderas de Kikuyo este corte se hace cada 30 días.

Los antecedentes metodológicos de estos experimentos son los siguientes:

Diseño experimental	:	Factoriales de 2 x 2 x 2 con tratamientos agregados.
N° de repeticiones	:	3
Tamaño de parcela	:	6m x 5m
N° de tratamientos estudiados	:	16

Niveles de fertilización:

	Dosis fertilizante/anual (kg/ha)			
Trat. N°	N	P	K	S
1	0	0	0	0
2	150	100	50	0
3	150	100	100	0
4	150	200	50	0
5	150	200	100	0
6	300	100	50	0
7	300	100	100	0
8	300	200	50	0
9	300	200	100	0
10	450	100	50	0
11	450	100	100	0
12	450	200	50	0
13	450	200	100	0
14	150	100	50	100
15	300	200	50	100
16	450	200	100	100

Fertilizantes aplicados: Urea, superfosfato triple, muriato de potasio y azufre elemental.

Forma de aplicación : Al voleo, aplicando el total del fósforo, potasio y azufre en una sola aplicación al año. Las dosis de nitrógeno se aplicarán parcializadas en 10 aplicaciones mensuales por año.

Parámetros a evaluar : Producción de materia verde, materia seca, contenido de proteína y de algunos elementos mayores y menores en el forraje (Ej. fósforo, calcio Fe, Mg, Mn, Cu.).

Formas de evaluar : Corte de muestras de forraje cada 30 o 60 días y pastoreo posterior del ensayo con los animales que el productor posea.

Resultados Preliminares

En el Cuadro 33, se presenta un resumen de los resultados parciales obtenidos para cada ensayo. Dado a que la información proviene de experimentos iniciados en distinta fecha y que tienen de ser controlados entre 2 y 6 meses, los resultados se indican en términos de tasa de disponibilidad diaria (kg materia verde/ha/día) lo cual permite que sean comparados. Asímismo no se presentan por separado los efectos de las aplicaciones de fósforo, potasio y azufre, pues estos han sido en general muy erráticos o prácticamente inexistentes. El poco tiempo que tienen de establecidos estos trabajos puede ser una causa que explique la falta de

respuesta a estos nutrientes que por las indicaciones de los análisis de suelos, serían los elementos faltantes o deficientes que existen. Los nombres de personas que se indican en el cuadro corresponden a los dueños de las fincas donde los experimentos están realizándose.

Cuadro 33.-Tasa de Disponibilidad Diaria de Forraje para Praderas Nativas y Praderas de Kikuyu en Tac-tic, (kg MV/ha/día.

Praderas Nativas	N_0	N_{150}	N_{300}	N_{450}
Exp. N° 1 Lacek Dolasinsky	115	236	263	328
Exp. N° 2 Luis Peláez	247	397	436	554
Exp. N° 3 Rigoberto Dolanco	200	334	321	342
Valores promedios	187	322	340	411
% Aumento respecto N_0		72.2	81.8	119.8
Praderas Kikuyo	N_0	N_{150}	N_{300}	N_{450}
Exp. N° 4 Luis Peláez	729	738	773	774
Exp. N° 5 José Vega	346	422	399	478
Exp. N° 6 Alejandro Chinchilla	647	749	796	799
Valores promedios	574	636	656	684
% aumento respecto N_0	-	10.8	14.2	19.1

MV = Materia verde

De los cuadros de resultados parciales para cada ensayo y los resultados generales que se presentan en este cuadro en que aparecen las tasas de crecimiento de praderas en todos los ensayos se pueden sacar las siguientes conclusiones preliminares:

a. La tasa de crecimiento diario de las praderas de Kikuyo aún sin fertilización es mucho más alto que la tasa de crecimiento de la pradera nativa.

b. La respuesta a la fertilización nitrogenada, sin embargo es mucho más alta para el caso de las praderas nativas que para el caso de las praderas de Kikuyu.

c. En líneas generales las respuestas obtenidas a las aplicaciones de fósforo (100 kg P_2O_5 vs. 200 kg P_2O_5) o Potasio (50 kg vs. 100 kg de K_2O) tanto en praderas nativas o como de Kikuyu son muy erráticas y en ciertos casos sencillamente no se presentan. Para el caso del fósforo posibles explicaciones podrían ser que: el nivel aplicado es insuficiente, que desde su aplicación ha pasado muy poco tiempo para su solubilización o que alternativamente el suelo tiene una gran capacidad de fijación de fósforo

d. En relación a la baja respuesta de nitrógeno obtenida en praderas de Kikuyu podría explicarse en términos que pueden existir otros factores en el suelo que esté limitando el desarrollo de las plantas. Uno podría ser insuficiente cantidad de fósforo o bien la presencia de deficiencias de microelementos en el suelo.

e. También en relación a las praderas de Kikuyu podría agregarse que otro factor que puede estar incidiendo son plagas de insectos. Particularmente en los meses de junio y julio que son los meses más lluviosos se observó en algunos ensayos severos ataques de chinches salivosos (*Aenolamia postica*) el cual fue detectado a través de las larvas que se encontraron a nivel del suelo y también a través de un amarillamiento apical de las hojas del Kikuyu.

La importancia de este factor y su incidencia real debe ser cuantificada a través de otros estudios.

f. Debido al alto costo que significa establecer praderas en la región y en relación a estos resultados parciales es conveniente establecer que las praderas nativas existentes a pesar de tener una baja productividad pueden ser mejoradas a través de la fertilización en forma considerable y no deben ser descartadas como medio de mejorar la productividad de las ganaderías de la zona en el corto plazo.

Experimentos en Progreso

Se encuentran en la zona establecidos en el campo pero aún no se tienen resultados de los siguientes experimentos.

1. Evaluación de 5 especies forrajeras leguminosas en el área de Tac-tic.
2. Evaluación de 7 especies gramíneas de clima templado a las condiciones del área de Tac-tic.
3. Efecto de la remoción del estrato de suelo orgánico sobre el establecimiento y productividad de distintas especies gramíneas de pastoreo.
4. Comparación de la productividad de distintas especies de corte para el área de Tac-tic.
5. Exploración de deficiencias nutricionales en suelos del área de Tac-tic, usando la técnica del elemento faltante bajo condiciones de maceta en invernadero.

HONDURAS

1. Selección de Areas

En Honduras las áreas seleccionadas para desarrollar el Proyecto son el Valle de Comayagua y las zonas de La Ceiba y Olanchito en la región Atlántica. Esta selección de las áreas fue realizada en conjunto con el personal de la Secretaría de Recursos Naturales (SRN), que es la institución nacional con la cual se realiza el trabajo en Honduras.

2. Caracterización de Areas

2.1 Area Atlántica

2.1.1. Introducción

El área seleccionada se encuentra ubicada en la costa norte de Honduras y comprende la Dirección Agrícola Regional Nº 4 del país. Dentro de esta región se ha escogido como áreas específicas de trabajo los municipios de La Ceiba, El Porvenir, La Masica, San Francisco y Esparta ubicadas en el departamento de Atlántida y el municipio de Olanchito ubicado en el departamento de Yoro. Los municipios de La Ceiba y El Porvenir son atendidos por una agencia regional de S.R.N. estacionada en La Ceiba. La Masica, San Francisco y Esparta son atendidas por una agencia estacionadas en La Masica y Olanchito está atendido por una agencia estacionada en Olanchito.

Los municipios atendidos por las agencias de La Ceiba y La Masica cubren un área de 1838 km^2 y el municipio de Olanchito tiene 1931 km^2.

La zona atendida por las Agencias de La Ceiba y La Masica son de bosque húmedo tropical que se caracteriza por tener una temperatura media anual de 25.8°C. Las precipitaciones en esta área son abundantes ya que en promedio alcanzan a 3000 mm. No existe una estación seca muy marcada pues los meses de abril-mayo y junio que son los meses en que menos llueve, caen en promedio más de 100 mm mensuales.

En Olanchito la zona cae dentro de la categoría de bosque seco tropical y bosque muy seco tropical con una temperatura promedio anual de

27°C y una precipitación promedio de 1087 mm. En esta área existe una época seca que comprende los meses de noviembre a mayo, siendo los meses más críticos febrero y marzo en que las precipitaciones son muy escasas (20mm o menos).

2.1.2. Objetivos Generales y Metodología

Los objetivos generales de la caracterización del área fueron:

a. Describir a través de variables cuantitativas y cualitativas las principales características de los sistemas de producción animal prevaleciente en la región.

b. Detectar a través del análisis de la información recogida los factores que están limitando la productividad animal de las fincas.

c. Tener la información de base que permitiera diseñar modelos de producción animal mejorado, para ser evaluados en las zonas.

Para la obtención de la información se realizó una encuesta a los productores de la zona, los cuales fueron visitados por el personal del Proyecto con el objeto de recabar personalmente la información.

Se visitaron un total de 66 fincas de las cuales 36 estaban distribuídas en la región húmeda del Litoral Atlántico y pertenece al departamento de Atlántida y 30 se localizaban en la región de Olanchito que pertenecen al departamento de Yoro.

La información recogida en las encuestas fue codificada y ordenada en Costa Rica usando el computador IBM-370 perteneciente al IICA. La información fue estratificada de acuerdo a distintos criterios y se obtuvieron algunos parámetros de dispersión estadística.

2.1.3. Principales Resultados y Discusión

A continuación se presentan algunos cuadros de resultados, en que no se han separado las fincas por áreas ecológicas, es decir Litoral Atlántica, La Ceiba y La Masica se presentan conjuntamente con los resultados del área de Olanchito.

Esto se debe a que la información de esta área aún no se ha analizado completamente y por lo tanto no es posible entregar una información más completa. Se espera durante 1981 elaborar un documento completo de la caracterización para así contar con la información de base necesaria para el desarrollo de alternativas mejoradas.

Cuadro 34.-Distribución de las Fincas Encuestadas de Acuerdo al Tamaño del Hato, Honduras, Región Atlántica.

Estrato	N° Fincas	%
1 - 5	5	7.8
6 - 15 vacas	19	29.7
16 - 30 vacas	9	14.0
31 - 50 vacas	13	20.3
> 50 vacas	18	28.1
Total	64*	100.0

2 de las fincas encuestadas no entregaron información sobre el N° de vacas

En el Cuadro 34 se puede observar que a pesar de que en el área existen fincas de grandes ganaderos, la mayoría de las ganaderías, 72% tienen menos de 50 vacas en el hato.

Cuadro 35.-Estructura del Hato Bovino Fincas Encuestadas, Honduras, Región Atlántica.

	N° promedio
Toros	1.3
Vacas totales	40.8
Vacas paridas	27.3
Novillas	25.0
Novillos	3.0
Terneros	26.4
UA totales	84.9

En el Cuadro 35 se observa la estructura promedio de los hatos en las fincas encuestadas.

El promedio de vacas por finca es de 40.8 y la carga animal por finca es de 84.9 UA. Esto indica la importancia ganadera que tiene toda esta región.

Cuadro 36.-Tipos Raciales Principales Existentes en Fincas Encuestadas, Honduras, Región Atlántica.

	Nº fincas	%
Criollo x Holstein x Pardo x Brahman	53	84.1
Brahman y Brahman x Criollo	5	9.4
Pardo y Pardo x Holstein	5	9.4
Total	63	100.0

En el Cuadro 36 se observa que las fincas tienen 84.1% de animales cruzados Criollo y Brahman con razas lecheras. Esto determina que el sistema prevalente se caracteriza por ser de doble propósito. Las fincas que usan razas especializadas de leche puras son muy escasas.

Cuadro 37.-Número de Ordeños y Forma en que se Realiza en Fincas Encuestadas, Honduras, Región Atlántica.

		Frecuencia	%
Tipo de ordeño	Manual	61	100.0
Vacas que ordeña/día			
	1 ordeño	59	95.2
	2 ordeños	3	4.8
	Con apoyo ternero	59	95.2
	Sin apoyo ternero	3	4.8

El Cuadro 37 confirma la naturaleza doble propósito del sistema de producción ya que el 95.2% de las fincas usan el sistema de un ordeño con apoyo del ternero.

Cuadro 38.-Tipo de Pasturas Existentes y su Frecuencia en las Fincas Encuestadas, Región Atlántica, Honduras.

	Nº finca	%
Pradera natural		
Gramas (*Paspalum axonopus*)	14	21.2
Pastos cultivados		
Guinea	26	39.4
Estrella (*Cynodon nlemfluensis*)	4	6.0
Merkeron (*Pennisetum* spp)	6	9.0
Combinaciones anteriores	16	24.4
Total	66	

El Cuadro 38 indica que en el área se usan pastos cultivados que han sido introducidos en el pasado y que se han naturalizado en la zona. De éstos el más frecuente es el Guinea, lo que es particularmente valedero en el área de Olanchito. También es bastante frecuente que los productores usen una combinación de 2 ó más tipos de pastos en su finca. La pradera natural compuesta por distintas especies de *Paspalum* y *Axonopus*, también es usada pero sólo en 21.2% de las fincas.

Cuadro 39.-Frecuencia en el Uso de Algunas Tecnologías en Fincas, Región Atlántica, Honduras.

Pastos	Nº fincas	%
Sistema de pastoreo		
Rotativo	6	9.1
Contínuo	60	90 9
No fertiliza	66	100
Control de malezas		
Manual	42	64.0
Manual-Químico	15	25.0
Químico	3	5.0
No controla	5	7.0
Suplementos alimenticios		
Dan sal común	52	78.8
Sales minerales	30	50.8
Usa melaza	10	17.2

En el Cuadro 39 se observa que la mayoría de los productores usan pastoreo contínuo (91%) y nadie fertiliza. Las malezas son un problema en los pastos ya que 93% los controla ya sea en forma manual química o combinado. La mayoría da sal común a sus animales y sólo un 50% suministra sales minerales.

Muy pocos productores usan melaza.

Cuadro 40.-Algunos Indices Zootécnicos y Económicos de las Fincas Encuestadas, Región Atlántica, Honduras.

Carga animal, UA/ha	2.0
Producción de leche x vaca, litros/día	2.2
Leche producida por ha pasto, l/año	1095
Terneros nacidos/vacas totales, %	62.1
Mortalidad, %	9.3
Intervalo entre partos, meses	18
Edad al destete, meses	9.3
Valor producción, $ anual	4408
Valor producción de leche, $ anual	3791
Valor producción de carne, $ año	617

Los índices de producción de leche promedio por finca son bastante bajos, (2.2 l/día/vaca). También se observa una mortalidad muy alta y una eficiencia reproductiva evidenciada por intervalo entre partos muy largos. Todas estas deficiencias en los índices técnicos son consecuencia de fallas en la alimentación y manejo de los animales por parte de los productores.

Cuadro 41.-Animales Menores, Cerdos y Aves que se Encuentran en las Fincas Encuestadas, Honduras, Región Atlántica.

Cerdos	Nº fincas	%
Fincas con cerdos	29	43.9
Fincas sin cerdos	37	56.1
Raza criolla	12	41.3
Raza mejorada	17	58.7
Nº cerdos $\bar{X}$ finca	7	-
Aves		
Fincas con aves	31	46.9
Fincas sin aves	35	53.0
Raza criolla	26	84.0
Raza mejorada	5	16.0
Nº aves promedio/finca	21	

En el Cuadro 41 se señala la frecuencia con que los animales menores se presentan en las fincas encuestadas.

El número de cerdos y aves promedios por finca es de 7 y 21 respectivamente.

En este respecto habría que mencionar que tanto en cerdos como en aves la mayor proporción de ellas se encuentran en la zona de Olanchito. Esto se debe para el caso de los cerdos de que en Olanchito una gran parte de los productores de leche hacen queso y obtienen suero el cual es usado para alimentar cerdos.

El tipo de aves que se encuentra es criolla manejada fundamentalmente suelta.

2.1.4. Conclusiones Generales

Considerando el hecho de que para el Area Atlántica se se presentan resultados sólo parciales pues no han sido separadas las áreas de La Ceiba y Olanchito que son ecológicamente distintas, como conclusiones generales de este análisis preliminar se puede concluir que:

a. El componente de ganadería bovina es de gran importancia en los sistemas de producción de fincas del Area Atlántica.

b. El tipo de ganadería que se presenta en el área es fundamentalmente de doble propósito, existiendo más tendencia hacia la producción de leche en el área húmeda de La Ceiba que en el área de trópico húmedo-seco de Olanchito.

c. Los tipos raciales que se presentan son consecuencia del punto anterior ya que predominan los animales cruzados, Criollo x Pardo x Brahman x Holstein.

d. La alimentación se basa fundamentalmente en praderas de pastos cultivados que se han introducido y naturalizado a las condiciones de la zona. La especie que se encuentra con más frecuencia es el pasto Guinea.

e. Existen fallas notorias en el uso del recurso pasto que se evidencia por la falta de tecnologías adecuadas para su manejo.

f. Los índices zootécnicos son en general bastante pobres, lo que demuestran las fallas en las prácticas de alimentación, manejo y sanidad que los productores realizan con sus animales.

g. Los cerdos y las aves tienen en general cierta importancia pues se presentan en promedio en el 45% de las fincas. Sin embargo pareciera que las mayores posibilidades de desarrollar estos animales se presenta en el área de Olanchito ya que en ella son mucho más frecuentes que en La Ceiba.

2.2 Area de Comayagua

2.2.1. Introducción

El Valle de Comayagua se encuentra ubicado a 90 km de Tegucigalpa y ocupa un área aproximado de 7650 has. La altitud del área fluctúa entre 650 - 1000 m.s.n.m., con una topografía que varía de plana a ligeramente ondulada.

De acuerdo a la clasificación de zona de vida de Holdridge el área se clasifica como bosque seco subtropical. La temperatura media anual es de 24.5°C. El promedio anual de las temperaturas máximas es de 32.2°C, siendo estas poco variables a través del año ya que fluctúa entre 28.8°C para enero y 34.7°C en mayo. La temperatura mínima promedio para el año es de 16.8°C siendo los meses más fríos enero y febrero. La precipitación pluvial alcanza a 1038 mm/año, mostrando una distribución marcadamente estacional. La temporada de lluvias abundantes empieza en mayo y finaliza en octubre. Los meses noviembre a abril constituyen un período seco de 6 meses en los cuales la precipitación es muy escasa.

El área de acción establecida en conjunto con la Secretaría de Recursos Naturales para las actividades del Proyecto en Producción Animal comprende todas las fincas ubicadas en el Valle de Comayagua y que estén incluídas en los 5 municipios de Ajuterique, Lejamaní, Villa San Antonio, La Paz y Cane.

2.2.2. Objetivos Generales y Metodología

Para el caso particular del área de Comayagua la información sobre la caracterización de las fincas fue obtenida fundamentalmente de información secundaria que había sido recopilada por la Secretaría de Recursos a través del Programa Nacional de Sanidad Animal a través de un censo completo del área en 1979. También se tenía disponible la información del Censo Nacional Agropecuario de 1974.

Esta información secundaria disponible fue complementada con un sondeo que fue efectuado por personal del Proyecto durante el primer semestre de 1980. Este sondeo se hizo en base a un cuestionario relativamente simple que fue contestado por 60 agricultores, distribuídos en los distintos municipios que abarca el área de trabajo. Lamentablemente este cuestionario se refería a una serie de variables de tipo cualitativo que tienen relación con el sistema de producción animal; pero omitió aspectos cuantitativos que han tenido que derivarse de la información secundaria disponible.

La razón de que se haya utilizado este enfoque fue que la Institución Nacional a través de sus técnicos planteó que el área había sido estudiada suficientemente con anterioridad y que por lo tanto no era necesario hacer nuevamente un trabajo de diagnóstico formal completo.

Otro argumento que fue planteado es que los agricultores del área que habían sido entrevistados con el propósito de obtener información para otros estudios, estarían reacios o con una actitud negativa ante la eventualidad de contestar un nuevo cuestionario que forzosamente incluía aspectos sobre los cuales el había ya entregado la información con anterioridad a otras personas.

2.2.3. Principales Resultados y Discusión

Se presenta a continuación un resumen de la información recolectada para el área.

Cuadro 42.-Número de Fincas y Distribución de la Tierra de Acuerdo a Distintos Estratos de Tamaño de Finca, Honduras, Area Comayagua.

	Estrato de Tamaño Finca			
	1 - 5 has	5 - 50 has	> 50 has	total
Nº de fincas	1459	503	70	2032
Distribución, %	71.8	24.8	3.4	100
Area $\bar{X}$ por finca, ha	1.7	15.8	166.7	10.9
Area total, ha	2480	7947	11669	22096
Distribución tierra, %	11.2	36.0	52.8	100

En el Cuadro 42 se observa que en el área del Valle de Comayagua existe una gran concentración de minifundios. El 71.8% de las fincas caen en el estrato de 1 - 5 has pero sólo tienen el 11.2% de la tierra. De otra parte el 3.4% de las fincas tienen más de 50 has y son dueños del 52.8% del total de la tierra.

Cuadro 43.-Uso de la Tierra y su Dedicación Relativa a la Ganadería o Cultivos de Acuerdo al Tamaño de la Finca, Honduras, Area de Comayagua.

	Estratos Tamaño Finca		
	1 - 5 ha	5 - 50 ha	> 50 ha
Area dedicada a ganadería por finca, ha	0.15	8.9	134.5
Area dedicada a cultivos, ha	1.4	4.3	10.4
Porcentaje del área dedicada a cultivos	84.6	27.1	6.2
Porcentaje del área dedicada a ganadería	8.7	56.2	80.7

En el Cuadro 43, se muestra que el Valle de Comayagua tiene tendencia a la actividad agrícola de cultivos y esto se manifiesta principalmente a nivel de las fincas muy pequeñas. Sin embargo en el estrato 5 - 50 has que representa el 25% del total de las fincas tienen un buen porcentaje (56%)

de la finca que la usan para tener ganado, aunque en término del ingreso familiar es más importante para estos productos lo que ellos sacan del área dedicada a cultivos (27%). Esto obedece a que la ganadería que se practica que es de doble propósito presenta serias desventajas en relación a los cultivos. Así por ejemplo y debido a el período seco de 6 meses que se presenta es muy crítico el riego, sólo se usa para los cultivos ya que está prohibido por el distrito de Riego usarlo en los pastos. Por otra parte no existe a la fecha un canal de mercado de leche hacia centros de consumos o procesamiento, por lo que la poca leche que se produce se usa para el autoconsumo del mismo Valle de Comayagua.

Se piensa que en el estrato de fincas de 5 - 50 has que tienen un 56% de la superficie en pastos podrían, usando una tecnología adecuada, producir más leche y carne y por lo tanto contribuir en una mejor forma al ingreso total de la finca.

Con respecto a esta categoría de fincas 5 - 50 has, que son para las cuales se desarrollarían las alternativas mejoradas de producción de leche, se presentan las características que se señalan en los siguientes cuadros de resultados.

Cuadro 44.-Estructura del Hato en Fincas del Valle Comayagua, Honduras.

		N° $\bar{X}$
Toros		1.4
Vacas		7.0
Terneros		5.4
Machos crecimiento		1.0
Bueyes		0.9
Vaquillas		3.8
Total animales	cabezas	19.5
U/A totales		13.7

En el Cuadro 44 se observa que en general el tamaño de los hatos de ganado es bastante pequeño, pues en promedio tiene sólo 7 vacas adultas. El total de UA por hato es de 13.7. Es interesante hacer notar que dentro del hato existen bueyes, que los agricultores usan para sus actividades de preparación de suelos dentro de la parte agrícola. Evidentemente, existe un sistema de préstamo de bueyes entre ellos y por eso en promedio sólo existen 0.9 bueye por finca.

Cuadro 45.-Frecuencia en el Uso de Recursos Alimenticios en Fincas del Valle de Comayagua, Honduras.

	%
Pradera natural	80
Pradera cultivada	31.6
Guatera y rastrojo cultivos	80.0
Uso concentrado	28.0
Sal mineral	57.2
Melaza	0

En el Cuadro 45 se observa que en cuanto a recursos alimenticios la pradera natural durante la época húmeda es el recurso más corriente, ya que 80% de los productores la tienen. Pradera cultivada de Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y pasto Guinea (*Panicum maximum*) son mucho menos frecuentes.

Para el período seco que es muy crítico el 80% de los productores usa "Guatera" y/o rastrojo de los cultivos.

La práctica del uso de "Guatera" es bastante particular pues los productores siembran la "Guatera" que generalmente es sorgo para que los animales la consuman durante el verano. La utilización que se hace de este recurso es bastante ineficiente pues generalmente los animales entran a consumirlo en pastoreo directo y cuando las plantas están totalmente maduras. La forma de mejorar esta utilización es un aspecto interesante de estudiar

para el sistema y hay investigación en componentes que está realizándose en estos momentos en el área.

El uso de la sal mineral es una práctica que sólo la realizan el 57% de los productores y es indudablemente otro de los factores que está afectando el comportamiento de los animales.

Cuadro 46.-Frecuencia de Tipos Raciales Predominantes en Ganaderías, Valle Comayagua, Honduras.

	%
Criollo	73
Brahman	27
Criollo x Pardo Suizo	42
Criollo x Holstein	13

En el Cuadro 46 aparecen los tipos raciales que predominan en el Valle de Comayagua. Se puede observar que los animales Criollos y Criollo x Pardo Suizo son los que predominan, lo que confirma la apreciación de que se trata de un sistema netamente doble propósito.

Cuadro 47.-Algunos Indices Zootécnicos de las Ganadería del Valle Comayagua, Honduras.

Carga animal, UA/ha	1.2
Producción de leche/vaca en lactancia	
Período verano, l/día	2 - 3
Período lluvioso l/día	4 - 6
Natalidad	57%
Capacidad reemplazo	54
Edad destete	9 - 12 meses

Por último en el Cuadro 47 se señalan algunos índices zootécnicos de las ganaderías del Valle de Comayagua.

Se observa que la carga animal es bastante baja (1.2 UA/ha) indicando el poco potencial y manejo deficiente del recurso pradera que los productores utilizan.

También los niveles de producción de leche que se obtienen en el verano son bajos 2 - 3 litros/vaca ordeño y son causados por la baja calidad y cantidad del recurso alimenticio. Durante el invierno estos niveles mejoran un poco de acuerdo a la disponibilidad de forraje existente.

2.2.4. Conclusiones Generales

Del análisis preliminar hecho de la información secundaria obtenida del sondeo realizado en el Valle de Comayagua se pueden extraer las siguientes conclusiones:

a. En el Valle de Comayagua existe una gran concentración de minifundios ya que el 71.8% de las explotaciones tienen de 1 - 5 has. Estas fincas muy pequeñas se dedican principalmente a la agricultura y no se ve factible desarrollar con ellos sistemas de producción bovina pues sólo un área insignificante la dedican a este componente.

b. El 25% de las explotaciones tienen de 5 - 50 has y poseen el 30% del recurso tierra. Estas fincas también se dedican a la agricultura, pero tienen un 56% del área con pastos que es factible de ser mejorada y desarrollar en ella sistemas ganaderos mejorados en comparación con los sistemas prevalecientes que son muy primitivos.

c. El sistema prevaleciente en estas fincas se caracteriza por tener hatos pequeños (7 vacas adultas en promedio) con una carga baja (1.2 UA/ha) que están afectados en su productividad por el mal manejo de los pastos durante el período de lluvias y la escasez absoluta de forraje durante el período seco que es muy crítico.

d. Como consecuencia de lo anterior los índices zootécnicos son muy bajos constituyéndose en la actualidad en un sistema de producción de leche doble propósito en que se produce leche sólo para el consumo de la población del mismo Valle de Comayagua.

e. La crisis alimenticia de verano es muy seria y existe una urgente necesidad de encontrar soluciones que permitan que los animales sean mejor alimentados durante este período. La conservación de recursos como ensilaje, mejor utilización de las "Guateras" y rastrojos de cultivos y el uso de especies forrajeras de corte que tengan resistencia a la sequía son aspectos que deben estudiarse para solucionar esta crisis de falta de alimentos.

3. Diagnóstico Dinámico

3.1 Area Atlántica

Durante el año 1980 se establecieron registros de producción y económicos en 12 fincas del área. De estas fincas 6 están ubicadas en la región húmeda de La Ceiba y La Masica y 6 en la región del Valle de Olanchito.

Este trabajo ha presentado ciertas dificultades en el área debido a que inicialmente se pretendió que el propio agricultor, llenara las hojas de registros que se le entregaron. Este sistema no funcionó y se ha hecho una readecuación de las hojas de registros, de tal manera de simplicarlos todo lo que fuera posible.

También en el área ha habido un cambio muy frecuente del personal a nivel de la finca, establero, administrador o encargado, lo que ha dificultado la identificación de los animales del productor. Por esta razón se ha iniciado un proceso de identificación con marca de fuego de los animales, por parte del personal del Proyecto, de tal manera de eliminar esta dificultad.

A la fecha los datos recogidos son muy parciales por lo que no es posible presentar resultados. Se espera durante 1981 intensificar estas actividades y así acumular más información que permita caracterizar en mejor forma los sistemas de producción animal prevalecientes.

3.2 Area de Comayagua

Por falta de personal nacional y apoyo logístico no ha sido posible iniciar en el Valle de Comayagua las actividades de diagnóstico dinámico.

En 1981 se espera poder reforzar el personal de campo del Proyecto y poder así iniciar en esta área estas actividades.

4. Producción de Alternativas

4.1 Area Atlántica

4.1.1. Diseño y Montaje de Prototipos

Se han diseñado y establecido en el área 3 prototipos de producción. Estos son los siguientes:

a. Módulo intensivo de producción de leche para La Ceiba.

b. Módulo de producción doble propósito para La Masica.

c. Módulo de producción doble propósito para Olanchito.

Las características generales de estos Modelos de Producción se describen a continuación:

a. Módulo de sistema intensivo de producción de leche para La Ceiba.

Lugar	:	Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico.
Area Total	:	4.0 ha
Pasto	:	Estrella, Alicia (*Cynodon nlenfluensis*)
Suelos	:	Franco-Arcillosos, pH 5.5 mediana fertilidad, livianos.
Clima	:	Bosque húmedo tropical, temperatura 25.8% promedio, precipitación 2930 mm anuales, altitud 24 mts. s.n.m. 80% humedad relativa.
Mano de obra	:	2 operarios.
Población Animal	:	22 vacas en producción.

Raza	:	Holstein 7/8 a puras por encaste.
Ordeño	:	2 veces/día.
Alimentación	:	Forraje al pastoreo; 2 a 3 kg de concentrado comercial /vaca/día.
Fertilización	:	Nitrógeno 250 kg/ha/año. Se pretende usar inicialmente 12-24-12 y posteriormente urea.
Instalaciones	:	Cerca periférica y algunas divisiones fijas, cercas internas eléctricas y sala de ordeño en establo con piso de concreto, techo de asbesto y divisiones de tubo.
Apartos	:	16 apartos de 0.25 ha cada uno.
Rotación	:	1.5 días de ocupación/22.5 días de descanso.
Control Malezas	:	Inicialmente mecánico y manual sistemáticamente luego del pastoreo.

b. Módulo de sistema de producción doble propósito, La Masica.

Lugar	:	Finca "La Lupita".
Municipio	:	La Masica.
Distancia a La Ceiba	:	17 kms.
Area Total	:	38.46/ha.
Area del Módulo	:	16 ha.
Pasto	:	Guinea (*Panicum maximum*).
Suelos	:	Baja fertilidad, extrema pedregosidad y permeabilidad, arenosos.
Clima	:	Bosque húmedo tropical, temperatura 25.8°C promedio, precipitación 3000 mm anuales, 80% humedad relativa, altitud 26 mts. s.n.m.
Mano de Obra	:	3 operarios.
Población Animal	:	32 vacas en producción, animales cruzados, (Criollo x Cebú x Pardo Suizo u Holstein).
Ordeño	:	1 vez al día con apoyo ternero.
Alimentación	:	Forraje al pastoreo y sal mineralizada.
Instalaciones	:	Cerca periférica fija y divisiones internas eléctricas, ordeño en corral con apoyo del ternero.

Apartos	:	16 apartos de 1.0 ha cada uno.
Rotación	:	2 días de ocupación y 30 días descanso.
Control de Malezas	:	Manual y químico por la fuerte invasión existente.

c. Módulo de sistema de producción doble propósito, Olanchito.

Distancia a Olanchito	:	5 kms.
Area del Módulo	:	30 ha.
Pasto	:	Guinea (*Panicum maximum*)
Suelos	:	Arcillosos, buena fertilidad, pH 6.5 o más pesados.
Clima	:	Bosque seco-subtropical, temperatura 27°C promedio, precipitación 890 mm promedio anuales, altitud 400 a 600 mts. s.n.m.
Mano de Obra	:	3 operarios.
Población Animal	:	56 vacas en producción en época de lluvias animales cruzados (Cebú x Criollo x Pardo Suizo).
Alimentación	:	Forraje al pastoreo y sal mineralizada ocasionalmente.
Fertilización	:	Ninguna.
Instalaciones	:	Cerca periférica y algunas divisiones fija, internas eléctricas y ordeño en corral con apoyo del ternero.
Apartos	:	16 apartos de 1.75 ha aproximadamente cada uno.
Rotación	:	Dos días de ocupación y 30 días de descanso.
Control de Malezas	:	Manualmente luego del pastoreo.

Los 3 módulos de producción descritos anteriormente están establecidos en el campo. Sin embargo no se cuenta aun con resultados que permitan evaluar con exactitud su capacidad productiva.

Tampoco han sido definidas las alternativas de producción de forraje para la época seca, lo cual se hará en 1981.

4.1.2. Investigación en Componentes

Durante 1981 se establecieron en el Area Atlántica los siguientes experimentos:

a. Determinación de la carga animal en pasto Guinea (*Panicum maximum*) y su efecto en la producción láctea.

   Este experimento está establecido en el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico, CURLA. Se está pastoreando con animales horros y se han obtenido datos de composición botánica.

b. Evaluación de distintos forrajes de corte como suplementos en épocas críticas.

   Este experimento está establecido en la finca Lupita en La Masica y también en Olanchito.

   Se hizo un corte de nivelación de las distintas especies y aun no se tienen resultados posteriores.

c. Utilización de pastos diferidos, ensilaje y heno para la producción láctea durante la época seca.

   Este experimento se está realizando en La Ceiba y Olanchito y se encuentra en progreso.

d. Utilización de la leguminosa nativa *Stylosantes hamata* y su efecto en la producción láctea.

   Este experimento se realiza en La Unión, La Masica y está en progreso.

e. Utilización de *Leucaena leucocephala* como suplemento alimenticio para la época seca.

   Se establecieron aproximadamente 0.5 has de Leucaena en La Ceiba y Olanchito. La evaluación nutricional no se ha iniciado. Se ha observado un mejor crecimiento de Leucaena en Olanchito que en el área de La Ceiba.

4.2 Area de Comayagua

4.2.1. Diseño y Montaje de Prototipos

En el municipio de Villa San Antonio y en la finca de un productor, el señor Adolfo Inostroza,setiene un área de 11.2 has de pasto Estrella que el productor ha cedido para instalar en ella un prototipo de producción de doble propósito. Se ha medido el terreno y se ha hecho el diseño de distribución de potreros y de instalaciones y se espera empezar la validación en mayo de 1981.

En 1981 se espera iniciar otro prototipo de producción de doble propósito que se ha diseñado para una pradera de Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) en la cual los recursos para la alimentación de verano será proveída por un área suplementaria de *Leucaena leucocephala* y caña de azúcar, completada con el uso de guatera y rastrojo de máíz.

4.2.2. Investigación en Componentes

A continuación se indican los experimentos que han sido establecidos en el área de Comayagua, con un breve resumen de su estado de avance.

a. Ho.1.1.1.01 Evaluación del manejo rotacional de los pastos Jaragua y Estrella y su efecto en la producción de leche.

El experimento Ho.1.1.1.01 sobre manejo rotacional de los pastos Jaragua y Estrella se ejecuta en Comayagua en el Centro Nacional de Agricultura y Ganadería (CNAG). Se construyeron los cercos de alambre de púas y los saladeros portátiles.se seleccionaron los animales y se evaluó durante la época de lluvias el comportamiento del pasto y la producción lechera de las vacas por decisión del CNAG se suspendió el trabajo con vacas en producción y se continuó con vaquillas en crecimiento. Al finalizar el año se han abonado con N y regado los potreros para continuar la evaluación en la época de sequía.

b. Ho.1.1.2.01 Uso de caña de azúcar en reemplazo de guatera como forraje en época de sequía.

El experimento Ho.1.1.2.01 sobre uso de caña de azúcar se realiza en Ajuterique con el colaborador Sr. Raúl Fernández. Se preparó el terreno, se adquirió semilla y se sembró y controló el crecimiento de la caña de azúcar, el ganadero colaborador ya sembró y está conduciendo la guatera a fin de iniciar en enero de 1981 la prueba de alimentación con vacas lecheras.

c. Ho.1.1.3.01 Ensilaje de maíz sustituyendo a la guatera como alimento de verano en vacas lecheras.

El experimento Ho.1.1.3.01 sobre uso de ensilaje de maíz se efectúa en La Paz en la finca del Sr. Abel Méndez. Se preparó el terreno y se sembró y cuidó el maíz; se construyó un silo de trinchera, se llenó y se selló, el colaborador sembró y mantuvo la guatera, para que en enero de 1981 se de inicio a la prueba biológica con vacas en producción.

d. Ho.1.1.4.01 Evaluación de leguminosas forrajeras en el área de Comayagua.

El experimento Ho.1.1.4.01 sobre evaluación de leguminosas se lleva a cabo en Comayagua en el CNAG. Se sembraron en un jardín pequeñas parcelas de siratro (*Phaseolus atropurpureus*) dolichos (*Dolichos lablab*) Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Centrosema (*Centrosema pubescens*) Gandul (*Cajanus cajan*) y CNAG (*Phaseolus lathyroides*), los mismos que se evalúan permanentemente.

e. Ho.1.2.3.01 Suplementación de melaza-urea para vacas lecheras en época de sequía.

El experimento Ho.1.2.3.01 sobre suplementación de melaza-urea se efectúa en Lejamaní con el colaborador Sr. Federico Castro. El ganadero ha sembrado y mantenido la guatera y ya teniendo asegurados los otros insumos a utilizar, se iniciará el trabajo con vacas lecheras en enero de 1981.

f. Ho.1.2.3.02 Efecto de la suplementación de sales minerales en la capacidad reproductiva de hembras bovinas.

El experimento Ho.1.2.3.02 sobre suplementación de sales minerales se realiza en Ajuterique en la finca del Sr. Ramón Bonilla. Se construyó un saladero fijo, se seleccionaron los animales efectuándoles un chequeo reproductivo y se preparó la mezcla de sales minerales con sal común y se inició satisfactoriamente el trabajo. Posteriormente se tuvo un contratiempo, pues el colaborador, por falta de pastos, envió uno de los lotes experimentales (sin sales minerales) a la montaña modificándose sustancialmente su manejo con respecto al otro lote experimental (con sales minerales), el ganadero se ha comprometido a traer nuevamente los animales, para reiniciar la prueba experimental.

g. Ho.1.3.2.01 Efecto de la edad de destete en el crecimiento de terneros y la producción lechera de la madre.

El experimento Ho.1.3.2.01 sobre edad de destete se lleva a cabo en Villa de San Antonio con el Sr. Adolfo Inestroza. Se ha iniciado esta investigación con los terneros nacidos a partir de julio de 1980, teniéndose en la actualidad 9 animales experimentales, los que serán destetados y pesados según lo planeado inicialmente.

h. Ho.1.3.3.01 Edad de venta y su efecto en la producción de carne de toretes comerciales.

El experimento Ho.1.3.3.01 sobre edad de venta de toretes se ejecuta en Villa de San Antonio con los colaboradores Sres. Jerónimo Padilla y Guadalupe Fajardo. Se está trabajando ya con 7 terneros seleccionados, los que servirán para evaluar el trabajo a los 12, 13 y 24 meses de edad

NICARAGUA

Las actividades del Proyecto en Nicaragua se iniciaron a partir de agosto de 1980. Estas actividades se han realizado en coordinación con el personal del Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Organismo Estatal encargado de Asistencia Técnica a Pequeños Productores (PROCAMPO) y con las Divisiones de Producción Pecuaria y Capacitación del Instituto Nicaraguense de Reforma Agraria (INRA).

1. Selección de Areas

La selección de áreas de trabajo se realizó en colaboración con los técnicos de INTA en base a criterios establecidos por CATIE como son prioridad nacional para desarrollo, potencial de mejoramiento, concentración de productores, potencial para producción animal, facilidad de comercialización y la presencia de la Institución Nacional en el área.

Las áreas seleccionadas fueron la Interior Central y la Interior Sur. Las dos áreas combinadas contenían el 63% del ganado del país que correspondía a 1325.000 cabezas en un área de pasturas de 1.600.000 manzanas en 1971 (UNASEC), Censo Nacional Agropecuario, 1971 y cuentas nacionales, Banco Central de Nicaragua).

El área Interior Central comprende los departamentos de Matagalpa, Estelí y Jinotega y el área Interior Sur, Boaco, Chontales y Río San Juan; ninguna de las áreas posee estaciones experimentales pecuarias, sin embargo, existen muchas explotaciones ganaderas estatales que podrían prestar facilidades como animales y terrenos para el desarrollo de trabajos en producción animal.

2. Caracterización de Areas

El trabajo de caracterización se inició en el mes de noviembre de 1980. Las encuestas a productores se iniciaron en el departamento de Estelí (área interior central). Para los departamentos de Jinotega y Matagalpa se tiene información de encuestas desarrolladas por técnicos de PROLACSA que se usará para complementar la información que se recoja en el campo. Este trabajo de caracterización se espera completarlo durante el primer trimestre de 1981.

3. Diagnóstico Dinámico

Por no haberse completado aún las actividades de caracterización de áreas o diagnóstico estático, aún no han sido iniciadas las actividades de diagnóstico dinámico en Nicaragua.

4. Producción de Alternativas

4.1 Diseño y Montaje de Prototipos

Por no contar con la información base de la caracterización de áreas esta actividad aún no ha sido iniciada en Nicaragua. Durante el primer trimestre de 1981 se espera contar con esta información para poder diseñar los sistemas mejorados para las distintas áreas que se comenzaron a validar en el segundo trimestre de 1981.

4.1.2. Investigación en Componentes

Las visitas de sondeos hechas a las áreas seleccionadas y la experiencia acumulada por los técnicos nacionales indicaron que la prioridad en la investigación debería estar en el estudio de distintas alternativas de alimentación en la época seca, que es uno de los problemas que están limitando la producción ganadera.

Con la colaboración de técnicos nacionales del departamento de Ciencias Pecuarias del INTA y de PROLACSA (Planta Procesadora de Leche), se seleccionaron fincas de productores colaboradores donde fueron instalados una serie de experimentos que al momento están en progreso.

Estos experimentos se localizan principalmente en la zona interior central y en las localidades de Matagalpa, Muy Muy, Esquipulas y Matiguás.

El detalle de estos trabajos se indica a continuación:

Resumen de los Trabajos de Investigación en Componentes
Interior Central - Nicaragua

Mes de inicio	Localidad	Título experimento
Octubre 1980	Muy Muy	Estudio de la fertilización en pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*)
Noviembre 1980	Matiguás	Estudio de la fertilización en pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*)
Noviembre 1980	Matiguás	Utilización de ensilaje de pasto Elefante y suplementos alimenticios en producción de leche.
Noviembre 1980	Matagalpa	Evaluación de producción y calidad de forraje de va variedades de Gandul (*Cajanus cajan*).
Diciembre 1980	Matagalpa	Estudio de fertilización en producción de pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*), bajo condiciones de riego durante la época seca.
Diciembre 1980	Esquipulas	Utilización de pasto Elefante fresco y suplementos alimenticios en producción de leche.
Diciembre 1980	Esquipulas	Estudios de fertilización en producción de pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) bajo riego durante la época seca.

La información que se recoja de estos experimentos durante la época seca conjuntamente con los datos de la caracterización de los sistemas prevalentes, facilitará el diseño de las alternativas mejoradas que se piensa validar a partir de mayo de 1981.

COSTA RICA

1. Selección de Areas

La elección de las 2 áreas en Costa Rica se basó en 5 criterios: prioridad nacional, potencial de mejoramiento biológico y económico y concentración de pequeños productores además de tradición de producción ganadera y presencia de la Institución Nacional. Después de varias reuniones sostenidas entre técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería y el CATIE en donde se analizaron y discutieron las posibles "áreas de trabajo" del Proyecto, resultaron elegidas dos áreas; una en la Zona Atlántica y otra en la Zona del Pacífico. Cada área está dividida en varios distritos. De acuerdo a los criterios de selección de áreas especificado, el Cuadro 48 proporciona un resumen del análisis realizado en donde se indica como fueron valorados estos criterios en cada área seleccionada.

Cuadro 48.-Puntaje Total de los Distritos Elegidos en las Areas de Trabajo en Costa Rica.

Criterio	Area Atlántica	Area Pacífica	
	Guápiles-Cariari	Monteverde-Nicoya Tilarán	
Prioridad nacional	5	4	3
Potencial de mejora biológico	4	5	4
Potencial de mejora económico	4	5	3
Alta concentración de pequeños productores	5	4	5
Tradición de producción ganadera	5	5	3
Areas de interés para el MAG	5	4	4
Puntaje total	28	27	22

Dentro del sistema de la división territorial administrativa de la República estos distritos se encuentran en las siguientes divisiones:

Distrito	Cantón	Provincia
Guápiles	Pococí	Limón
Cariari	Pococí	Limón
Monteverde	Central	Puntarenas
Tilarán	Tilarán	Guanacaste
Nicoya	Nicoya	Guanacaste

2. Caracterización de Areas

2.1 Introducción General

En el Cuadro 49 se expone la información correpondiente a la altitud, precipitación anual, días al año sin lluvia y zona de vida según la clasificación de Holdridge para cada zona. Puede notarse en este cuadro la diversidad que existe entre las zonas y las implicaciones de estas diferencias para los sistemas de producción animal.

Cuadro 49.-Información de Clima en las Areas Seleccionadas en Costa Rica.

Criterio	Area 1	Area 2	
	Guápiles Cariari	Monteverde Tilarán	Nicoya
Altitud, m.s.n.m.	<250	500-1200	<200
Precipitación anual, mm.	4600	2455	2304
Días sin lluvia al año	99	79	220
Zona de vida	Bosque muy húmedo tropical (Bmh-T)	Bmh-pre montano	Bosque seco tropical

Fuente: Instituto Metereológico Nacional de Costa Rica.

En todas estas zonas la temperatura fluctúa entre niveles mínimos de 16°C a 20°C y máximos de 24°C a 32°C, siendo ligeramente más templado en Monteverde-Tilarán en algunas épocas del año.

En el área Atlántica los suelos son de varios tipos, generalmente ácidos planosoles, gley-húnsico bajos y regosoles. En cuanto al área del Pacífico, Monteverde-Tilarán tiene suelos litosoles en el norte y latosoles accidentados y ondulados en su mayor parte; los de Nicoya son predominantemente latosoles ondulados, regosoles y gley-húnsico bajos.

2.2 Objetivos y Metodología

Los aspectos metodológicos que a continuación se presentan fueron el resultado de una serie de reuniones del equipo interdisciplinario constituído por técnicos del MAG y del CATIE, aprovechando de esta forma los conocimientos, experiencias y puntos de vista de diferentes colaboradores especialistas para forjar un trabajo congruente de acuerdo al enfoque de sistemas propuesto y tomando en consideración las condiciones específicas de producción en las áreas seleccionadas.

La fase inicial del diagnóstico contempla la ejecución de los siguientes objetivos:

1. Identificar y caracterizar los sistemas de producción prevalecientes.
2. Conocer de manera general los factores limitantes de los sistemas y su productividad.
3. Definir de manera precisa el dominio de recomendación de los esfuerzos de la investigación a realizar, y
4. Priorizar las áreas técnicas que servirán como términos de referencia en la investigación biológica.

Para propósito de esta fase, el universo se define como aquellas fincas que satisfacen los requisitos de:

1. Un mínimo de dos (2) cerdos, quince (15) aves o un (1) bovino.
2. Un máximo de cincuenta (50) vacas adultas y,
3. Un mínimo de cincuenta (50) por ciento del ingreso familiar a ser generado por la finca.

Para la selección de productores a incluirse en la muestra, se utilizaron las listas de productores existentes, en las Agencias de Extensión Agrícola de Abangares, Tilarán y Nicoya. En el caso de Cariari se utilizó la lista de parcelarios de ese asentamiento. En Guápiles como se carecía de un censo de productores, se trabajó con mapas del distrito, utilizando el método del marco muestral.

En todos los casos los productores fueron seleccionados al azar, mediante la utilización de tablas con números al azar. El tamaño de la muestra en cada distrito osciló entre 10 y 20 por ciento. Esto se determinó en función del número de productores, accesibilidad de las fincas y variabilidad de éstas en cada distrito.

Se entrevistaron en total 121 fincas de productores. El promedio de cada entrevista fue de 2.47 horas y fue necesario más de una visita por finca. Las encuestas se realizaron diariamente por un equipo de 3 encuestadores y un supervisor. Este trabajo de encuesta fue realizado entre el 15 de noviembre 1979 al 30 de enero de 1980.

La información recogida en las 121 encuestas fue codificada por personal del Programa de Producción Animal y procesada en el computador IBM-370 del IICA en San José. La información ha sido analizada por área usando distintos criterios de estratificación que incluyen algunos parámetros de dispersión estadística.

2.3 Principales Resultados y Discusión

Los resultados y el análisis completo de la información recogida en Costa Rica está contenida en un documento escrito por personal del Proyecto, titulado "Diagnóstico de Fincas Ganaderas en Seis Regiones de Costa Rica". Este documento de 108 páginas está en la fase de edición final y será publicado durante 1981.

Por esta razón se incluye a continuación sólo un resumen muy breve de los principales resultados obtenidos para Costa Rica.

Cuadro 50.-Disponibilidad de Recursos: Tierra, Capital, Mano de Obra y Administración en las 121 Fincas Estudiadas en Costa Rica.

Recurso	Promedio	Desviación Típica
Tierra, ha	21.3	19.4
Capital, $C.A.*		
Construcciones	5100	5596
Maquinarias	1520	5445
Equipos	332	1534
Bovinos	9026	6682
Mano de obra familiar, meses-hombre	32.8	21.3
Administración		
Edad productor	44	13
Años experiencia agropecuaria	26	16
Años de estudio	2.9	2.8

El Cuadro 50 suministra una estimación de la disponibilidad promedio de éstos y da una imagen más precisa del universo de productores estudiado. Los niveles de tierra, capital fijo y mano de obra son autoexplicativos. Las características de edad, años de experiencia y de estudio dan una idea ex ante del recurso administración. En general la desviación típica de estos promedios es muy alta.

1$ = 1$CA

La estructura del hato bovino en las áreas en estudio se presentan en el Cuadro 51.

Cuadro 51.-Estructura del Hato Bovino Según Categorías en las 121 Fincas Estudiadas en Costa Rica.

Categoría, cabezas	Promedio	Desviación Típica
Toros	0.8	0.7
Bueyes	0.2	0.6
Vacas	14.3	11.5
Novillas	5.8	6.1
Novillos	1.5	4.2
Terneras	4.3	4.0
Terneros	3.2	4.4

Los promedios para las categorías de vacas, novillas y terneras suman alrededor de 24 cabezas del total de 30 en el hato, representando un 80 por ciento. La relación vaca/toro es relativamente alta debido principalmente al afán por parte del productor de mantener su propio toro aún siendo pequeño el hato. El número promedio de novillos y terneros es bajo, sin embargo la existencia de algunos hatos con una orientación hacia carne ocasiona una desviación mayor que el promedio en estas categorías.

Cuadro 52.-La Importancia y Manejo de Aves y Porcinos en las 121 Fincas Estudiadas en Costa Rica.

Criterio	%	Promedio	Desviación Típica
Aves, N°		31.1	35.5
Fincas con aves, %	86		
Manejo: suelto, %	86		
confinado, %	14		
Porcinos, N° $\bar{X} \pm$ D.T.		3.2	6.4
Fincas con porcinos, %	62		
Manejo: suelto, %	49		
confinado, %	41		
amarrados, %	10		

Valor de inversión en aves y porcinos, $C.A. 247

La importancia de las especies menores en las fincas estudiadas se presenta en el Cuadro 52. El número promedio de aves y cerdos es 31.1 y 3.2 unidades, respectivamente, lo que representa una inversión de $247 por finca.

Cuadro 53.-Indices de Eficiencia Económica en las 121 Fincas Estudiadas en Costa Rica.

Indice, $C.A.	$\bar{X}$	D.T.	Venta, %
Ingreso total familiar	4850	6393	--
Valor de la producción total	4622	6252	83
Valor de la producción de carne bovina	724	1508	99
Valor de la producción de cultivos anuales	605	1460	28
Valor de la producción de cultivos perennes	221	790	17

Dependiendo de los recursos disponibles y las restricciones ecológicas y socio-económicas que caracterizan el ambiente donde se desenvuelve, el productor maximiza los beneficios, en efectivo y en especie, derivados de

sus sacrificios. En este sentido, en el Cuadro 53 se calculan los beneficios brutos del último año, incluído el costo de oportunidad del producto consumido por la familia.

La producción de la finca significa el 95 por ciento del ingreso total familiar. Los otros rubros especificados, en orden descendiente en este cuadro, constituyen aproximadamente el 30 por ciento de la producción, y el resto corresponde principalmente a la producción de leche.

Cuadro 54.-Identificación de Sistemas de Finca Según la Presencia de Componentes en las 121 Fincas Estudiadas en Costa Rica.

Sistema	FINCAS	
	Nº	%
Ganadería sola	61	49
Ganadería + cultivos anuales	45	37
Ganadería + cultivos perennes	7	6
Ganadería + anuales + perennes	8	8

El Cuadro 54 muestra que el sistema más común es la actividad ganadera como tal, ocupando un 49 por ciento de las fincas estudiadas. Le sigue en importancia la combinación de ganadería y cultivos anuales, sistema que se practica en un 37 por ciento de las fincas analizadas.

2.3.1. Análisis de las fincas en el Area Atlántica

Se estudiaron 57 fincas en esta área, distribuídas entre las zonas de Guápiles y Cariari con 18 y 39 observaciones, respectivamente.

Cuadro 55.-Frecuencia de los Sistemas de Finca en el Area Atlántica de Costa Rica: Porcentaje de Fincas por Zona.

Sistema	Guápiles	Cariari
Ganadería	72	46
Ganadería + Anuales	11	54
Ganadería + Perennes	17	0
Ganadería + Anuales + Perennes	0	0
Tamaño de muestra	18	39

En el Cuadro 55 se observa la frecuencia de sistemas de fincas en el Area Atlántica.

En Guápiles el 72% de las fincas tienen ganadería sola siendo el sistema predominante.

En Cariari, 46 por ciento tienen sólo ganadería y 54 por ciento ganadería combinada con cultivos anuales.

Cuadro 56.-Frecuencia de los Sistemas de Producción Bovina en el Area Atlántica de Costa Rica: Porcentaje de Fincas por Zona.

Sistema	Guápiles	Cariari
Carne	49	72
Doble Propósito	34	22
Lechería Especializada	17	6
Tamaño de muestra	18	39

Respecto a los sistemas de producción bovina, en Guápiles son comunes los de carne y de doble propósito, con una minoría de sólo un 17 por ciento de las fincas que se dedican a la lechería especializada (Cuadro 56). Las fincas de Cariari son generalmente de producción de carne, una cuarta parte son de doble propósito y algunas de lechería especializada. Podría decirse que en esta área un 37 por ciento de todas las fincas le dan bastante importancia a la producción de leche aunque el área no se caracteriza por poseer condiciones idóneas para su producción.

Cuadro 57.-Indices de Eficiencia Biológica de la Producción Bovina en el Area Atlántica de Costa Rica: Promedios por Zona.

Indice	Guápiles	Cariari
Carga animal, UV/ha	3.1	2.6
Natalidad, %	75	71
Vacas en producción, %	62	44
Producción leche/vaca en prod./día, l.	1.7	1.6
Producción leche/ha/día, l.	1.5	0.8

Los índices de eficiencia biológica para el componente bovino en estas zonas se presentan en el Cuadro 57. El tipo de animal predominante es de tipo cebuino, que se maneja en forma extensiva. En consecuencia, los índices técnicos resultan bastante bajos, con excepción de la natalidad.

Cuadro 58.-Principales Problemas Identificados por los Productores en el Area Atlántica de Costa Rica: Porcentaje por Zona.

Problema	Guápiles	Cariari
Técnicos		
Pastos	54	54
Animales	27	29
Suelos	9	8
Agua	9	8
Recursos		
Tierra cara y escasa	61	58
Mano de obra, cara y escasa	36	35
Crédito	3	7
Mercadeo		
Bajos precios de productos	100	81
Transporte	0	15
Falta de información	0	4

Cuando a los productores se les solicitó que identificaran los problemas prioritarios de la producción de acuerdo a su criterio; éstos especificaron los que se expone en el Cuadro 58. Entre los problemas técnicos, los que se refieren a pastos y animales fueron citados comúnmente; respecto a problemas de recursos, se citaron la tierra y mano de obra. Los productores indicaron que los bajos precios de sus productos es el problema más serio del mercado.

Cuadro 59.-Valor Económico de la Producción Según Componente en el Area Atlántica de Costa Rica: Promedios por Zona.

Criterio	Guápiles	Cariari
Producción total, $C.A. de	1331	2768
Carne bovina, %	21	39
Leche bovina, %	55	15
Cultivos anuales, %	2	44
Cultivos perennes, %	22	2

Finalmente, para el Area del Atlántico se presenta en el Cuadro 59 la importancia relativa de cada componente según su valor económico para la familia. En Guápiles, la producción total es aproximadamente 50 por ciento de la que se presenta en Cariari. En Guápiles también la leche juega un papel muy importante con respecto a los otros componentes económicos. En Cariari, los cultivos anuales y la carne bovina son los principales generadores de ingreso bruto.

2.3.2. Análisis de las Fincas en el Area del Pacífico

El Area del Pacífico se ha dividido en cuatro zonas debido a diferentes condiciones tanto ecológicas como de forma de producción que se pudieron apreciar al momento de visitar las fincas.

Cuadro 60.-Frecuencia de los Sistemas de Finca en el Area Pacífica de Costa Rica: Porcentajes de Fincas Según Zona.

Sistema	Monteverde		Tilarán	Nicoya
	Zona alta	Zona baja		
Ganadería sola	59	0	76	14
Ganadería + anuales	29	33	8	86
Ganadería + perennes	0	22	8	0
Ganadería + anuales + perennes	12	45	8	0
Tamaño de muestra	17	9	24	14

Los sistemas de finca que predominan difieren por zona: en la zona alta de Monteverde la actividad dominante es la ganadería y la ganadería con cultivos anuales; en la zona baja, las explotaciones tienden a la combinación de los tres componentes y ganadería con cultivos anuales. La actividad ganadera predomina en Tilarán y la ganadería en combinación con cultivos anuales es la actividad principal de Nicoya (Cuadro 60).

Cuadro 61.-Frecuencia de los Sistemas de Producción Bovina en el Area Pacífica de Costa Rica: Porcentaje de Fincas.

Sistema	Monteverde		Tilarán	Nicoya
	Zona alta	Zona baja		
Carne	0	30	22	100
Doble Propósito	18	60	52	0
Lechería Especializada	82	10	26	0

Respecto a los sistemas de producción bovina, el Cuadro 61 desglosa la información al respecto, especificando algunas diferencias entre las zonas. En las primeras tres zonas existe una fuerte orientación hacia los sistemas de producción de leche, particularmente en la zona alta de Monteverde. Los productores de Nicoya practican el sistema de explotación de ganado de carne exclusivamente.

Cuadro 62.-Indices de Eficiencia de la Producción Bovina en el Area Pacífica de Costa Rica: Porcentaje por Zona.

Indice	Monteverde		Tilarán	Nicoya
	Zona alta	Zona baja		
Carga animal UV/ha	2.9	1.4	2.8	1.9
Natalidad, %	56	59	63	49
Vacas en producción, %	67	56	59	38
Producción de leche/ vaca en prod./día, l.	7.1	3.3	4.7	22
Producción de leche/ha/día	8.3	3.1	5.0	1.8

Los índices de eficiencia biológica alcanzados en estas fincas se presentan en el Cuadro 62. Lógicamente estos resultados tienen que interpretarse en términos de los sistemas bovinos que predominan en cada zona.

Los problemas prioritarios indicados por los productores fueron diversos, éstos se presentan en el Cuadro 63.

Cuadro 63.-Principales Problemas Identificados por los Productores en el Area Pacífica de Costa Rica: Porcentaje por Zona.

Problema	Monteverde		Tilarán	Nicoya
	Zona alta	Zona baja		
Técnicos				
Pastos	27	34	42	16
Animales	27	32	28	44
Suelos	28	28	18	24
Agua	19	16	12	16
Recursos				
Tierra, cara y escasa	32	23	46	64
Mano de obra, cara y escasa	42	31	46	18
Crédito	26	46	8	18
Mercadeo				
Bajos precios de productos	100	33	50	40
Transporte	0	34	39	40
Falta de información	0	33	5	20
Aceptación de producto	0	0	6	0

Entre los problemas técnicos, los más importantes son aquellos que se refieren a los pastos, animales y suelos en todas las zonas, con una minoría significativa de productores indicando también el problema de agua. Entre los problemas de recursos, físicos los de la tierra, mano de obra y capital fueron citados como prioritarios en todas las zonas. En cuanto al mercadeo, los bajos precios es lo único para los productores de la zona alta de Monteverde, y en general precios, transporte y falta de información son problemas serios para los productores de las otras zonas.

Cuadro 64.-Valor Económico de la Producción Según Componente en el Area Pacífica de Costa Rica: Por Zona.

Criterio	Monteverde		Tilarán	Nicoya
	Zona alta	Zona baja		
Producción total, $C.A. de	8262	4888	5561	3509
Carne bovina, %	0	21	5	47
Leche bovina, %	95	36	93	25
Cultivos anuales	4	9	0	28
Cultivos perennes	1	34	2	0

Finalmente en el Cuadro 64 se presenta el valor de la producción según componente para el Area Pacífica. El mayor valor de la producción se presenta en el área de Monteverde zona alta y después vienen las fincas de Tilarán.

La producción de leche representa el componente del cual los productores de la zona alta de Monteverde y de Tilarán dependen casi exclusivamente. No así en la zona baja donde los cultivos perennes y la carne bovina juegan un papel clave y en Nicoya donde la carne bovina y los cultivos anuales son igualmente de mucha importancia.

2.3.3. Conclusiones Generales

El resumen de resultados que se presentan indica que entre las 121 fincas encuestadas en Costa Rica, presentan una amplia variabilidad en cuanto a los sistemas de producción que utilizan, ya que varían entre aquellas que tienen escasos recursos y venden muy poco de su producción hasta aquellas que están bien dotadas de recursos y constituyen sistemas casi netamente comerciales.

Por lo tanto, es bastante difícil indicar conclusiones generales que sean válidas para la mayoría de las fincas ya que esto sólo puede hacerse si se estratifican por zonas incluso por su localización dentro de las zonas.

A pesar de lo anterior la labor de investigación aplicada que se haga para mejorar los sistemas prevalecientes deberá priorizar los componentes de alimentación del ganado, especialmente en lo referente a manejo de pastos y utilización de forrajes que es el factor limitante en la mayoría de los casos.

3. Dignóstico Dinámico

Durante 1980 se seleccionaron las fincas de colaboradores en todas las áreas de trabajo. Sin embargo, por falta de apoyo de la Institución Nacional en cuanto a personal no ha sido posible iniciar estas actividades en el campo.

Se espera que en el primer trimestre de 1981, se puedan iniciar estas actividades.

4. Producción de Alternativas

4.1 Area Pacífica

4.1.1. Diseño y Montaje de Prototipos

En Nuevo Arenal se han realizado los preparativos para montar un módulo de producción de leche especializada en la finca del productor Sr. Dower Durán. Se diseñaron los apartos y se instaló un sistema de cerca eléctrica.

También en Nuevo Arenal, el Colegio Agropecuario está interesado en poner en marcha un sistema de producción de leche especializado. Se ha colaborado en la siembra de pastos que ya están establecidos y se espera iniciar su validación a partir del segundo trimestre de 1981.

Para el área de Monteverde se ha diseñado un modelo de producción, con la participación activa de todo el personal del Programa de Producción Animal del CATIE. Para este desarrollo de Modelo Conceptual se usó una metodología basada en la información base de la caracterización del área específica que permitió describir biológica y económicamente las características del sistema prevaleciente.

Una vez que se caracteriza el sistema prevaleciente se diseñaron las modificaciones técnicas que la experiencia de los profesionales aconsejaban y también se usaron los datos de investigación que han sido desarrollados en el área. La metodología desarrollada demostró ser muy valiosa y se pretende seguir aplicándola para las otras áreas del Proyecto en Centroamérica y Panamá. El producto final es un Modelo Conceptual que incluye antecedentes biológicos, productivos y económicos que se validará en el área de Monteverde en 1981.

4.1.2. Investigación en omponentes

Area del Pacífico

El detalle de los experimentos y su estado de avance en el Área Pacífica es el siguiente:

a. CR-1-1-1 Evaluación de la aplicación de cal y diferentes niveles de nitrógeno sobre el comportamiento del pasto Estrella.

Este experimento se inició el 20 de junio de 1980 y se encuentra localizado en 3 fincas del área conocida como La Sierra de Abangares.

Los tratamientos tienen un arreglo factorial en un diseño de blocks al azar con dos repeticiones dentro de finca en tres diferentes fincas de la región. Los niveles de cal son cero y 1 tonelada por hectárea. Los niveles de nitrógeno son 0, 100, 200 y 300 kg de N/ha/año. Todas las parcelas son de 20 m^2, tienen una fertilización básica de 70 kg de P_2O_5, 60 kg de K_2O y 25 kg de Mg.

Las evaluaciones ha llevarse a cabo son: producción de materia seca, porcentaje de proteína y digestibilidad de la materia seca. La producción de materia seca se realiza mediante corte mecánico, dejando medio metro de borde, lo que da una parcela útil de 12 m^2. Los resultados de las primeras cuatro cosechas se observan en el Cuadro 65.

Cuadro 65.-Producción Acumulada de MS de 4 Cortes (112 días) de Pasto Estrella Africana en 3 Fincas de la Región de La Sierra de Abangares.

Tratamientos		FINCAS			
Cal*	N, kg/ha	Santa Elena MS, kg/ha	Cañitas MS, kg/ha	Las Nubes MS, kg/ha	$\bar{X}$
Sí	0	2630	5509	4283	4141
Sí	100	3756	7126	5351	5411
Sí	200	4204	6214	5631	5350
Sí	300	5764	6687	6481	6311
		$\bar{X}$ 4089	6384	5437	5303
No	0	2767	5081	4995	4281
No	100	2788	7346	5307	5147
No	200	3431	5860	6053	5115
No	300	3699	7303	6716	5906
		$\bar{X}$ 3171	6398	5768	5112

*1 tonelada/ha

En el Cuadro 65 se observa que la producción $\bar{X}$ de MS de forraje en las parcelas con 1 tonelada de cal/ha es sólo 3.6 por ciento superior a las parcelas sin encalar. Estos resultados tienden a indicar que no existe ningún efecto de la aplicación de cal sobre la producción de forraje. Respecto a los niveles de fertilización nitrogenada, el tratamiento con mayor cantidad de nitrógeno (300 kg/ha) es sólo 34 por ciento superior al testigo en las parcelas con cal. En las parcelas sin encalar la superioridad del mayor nivel de fertilización sobre el testigo es 27 por ciento indicando un leve efecto (7%) a favor de los tratamientos con cal.

Los resultados de este experimento son aún muy preliminares como para establecer conclusiones y por lo tanto deberá seguir controlándose para emitir un juicio más definitivo sobre la aplicación de cal y nitrógeno en la producción de pasto Estrella.

b. CR-1-1-2 Evaluación de la adaptación de varias especies de pastos, Brachiarias y Estrella (Zona Pacífica).

Este ensayo se sembró en las dos primeras semanas del mes de setiembre. Se realizan en dos fincas de la región de Santa Elena. Está diseñado como blocks al azar con tres repeticiones dentro de la finca. Las especies sembradas son: B. Ruzi, B. Decumbens, B. Humidicola y pasto Estrella Africana. Han habido problemas de establecimiento principalmente con la B. Ruzi. Todos los pastos, excepto la B. Decumbens fue sembrada por semilla vegetativa. La B. Decumbens fue sembrada por semilla sexual. La cantidad de semilla vegetativa fue el equivalente de 1.5 a 2 ton./ha, que está de acuerdo a las recomendaciones de siembra para estas especies. La semilla de Decumbens utilizada fue la fracción pura sembrándose el equivalente a 6 kg/ha.

No se han llevado a cabo evaluaciones de corte debido a que ninguno de los pastos ha llegado a un estado que lo amerite. Sin embargo, bajo una evaluación visual la B. Decumbens está demostrando un comportamiento mucho mejor que las otras especies evaluadas.

c. CR-1-2-1 Evaluación de seis diferentes variedades de forrajes de corte.

Este ensayo se sembró en la última semana de setiembre y la primera de octubre. Está diseñado en blocks al azar, con tres repeticiones dentro de la finca y en dos diferentes fincas de la región de Santa Elena y La Cruz de Abangares. Los pastos a evaluar son: King Grass, Gigante Candelaria, Gigante Merkeron, Gigante H1, pasto Imperial y Caña Japonesa. No ha habido ningún problema en el establecimiento de estos pastos, con excepción del pasto Imperial que ha resultado más lerdo. Cabe destacar que existe una marcada diferencia en el crecimiento del King Grass respecto a las otras variedades. Este pasto está creciendo más rápido y mostrando una adecuada resistencia al viento, lo cual es una buena características, dado el fuerte viento de la región.

d. CR-1-1-3 Evaluación de la adpatación de varias especies: Brachiarias y Estrella.

Este experimento es igual al 1-1-2 que se lleva a cabo en la región de Monteverde. Fue sembrado en la última semana de noviembre. En este momento el pasto Humidicola se comporta mejor que los otros con relación a problemas de establecimiento. Sin embargo, es demasiado pronto para cualquier conclusión.

e. CR-1-2-2 Adaptación de diferentes variedades de *Leucaena leucocephala*.

Este experimento ha sido sembrado en dos ocasiones, sin embargo, en las dos ocasiones ha sido comido por los animales, debido a un posible descuido del productor colaborador. Debido a esto, este ensayo será repetido cuando se inicie de nuevo las lluvias.

Area del Atlántico

a. CR-1-1-2,1 Evaluación de seis diferentes gramíneas bajo condiciones de Cariari.

Este ensayo se sembró el mes de agosto de 1980. Está diseñado como parcelas divididas, donde la parcela grande son las variedades de pasto y las parcelas pequeñas son niveles de fertilización nitrogenada. Los forrajes a evaluar son: *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria ruzi*, *Brachiaria humidicola*, Guinea, Estrella y pasto natural. Los niveles de fertilización son 0, 75 y 210 kg de nitrógeno por hectárea y por año. Todas las parcelas tienen una fertilización básica de 75 kg de fósforo y potasio por hectárea. La cosecha de los forrajes se hace cada 28 días, excepto para el Guinea que se hace a los 35 días. Al momento se han realizado dos cortes al pasto Guinea, B. Ruzi, B. Humidicola y Estrella. La *Brachiaria decumbens* ha tenido que ser sembrada debido a que la semilla utilizada originalmente vino muy contaminada. El pasto natural (*Paspalum notatum*) fue sembrado con semilla sexual pura. No obstante, los niveles de germinación fueron muy bajos por lo que fue necesario sembrarlo por cospe con material vegetativo. Las primeras cosechas indican un comportamiento muy similar entre B. Humidicola, B. Ruzi y Estrella.

PANAMA

Las actividades del Proyecto en Panamá se vienen realizando con el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

Estas actividades del Proyecto ROCAP se enmarcaron desde su inicio dentro de las actividades generales de un Convenio CATIE/IDIAP, que venía desarrollando actividades conjuntas en Producción Animal desde del año 1975.

1. Selección de Areas

En conjunto con los técnicos de la Institución Nacional se decidió iniciar actividades dentro del Proyecto ROCAP, Producción Animal en los corregimientos de Aserrío de Gariché, Guarumal y El Progreso.

Para los efectos del Proyecto y de acuerdo a las condiciones prevalecientes en los distintos corregimientos se decidió considerar a Aserrío de Gariché como área pecuaria, a Guarumal como área agrícola-pecuaria y El Progreso como área agrícola.

2. Caracterización de Areas

2.1 Area de Aserrío de Gariché

2.1.1. Introducción

El área de Aserrío de Gariché está localizada en la zona occidental del distrito de Bugaba en la provincia de Chiriquí. Corresponde a un área 12.300 has distribuídas en 18 caceríos. El área tiene una altura que oscila entre los 30 m a 400 m s.n.m.

En cuanto a sus condiciones de clima, tiene una precipitación promedio anual de 3700 mm. La temporada lluviosa abarca los meses de abril a setiembre, siendo los meses con mayor precipitación agosto-setiembre, octubre y noviembre en que caen más de 450 mm mensuales. El período relativamente seco va de enero a marzo, siendo la precipitación durante estos meses menor de 145 mm. La humedad relativa es alta ya que sobrepasa el 80% casi todo el año.

La temperatura media anual oscila entre 20,5°C a 30°C $\bar{X}$mm. con una media para la región de 25.4°C.

De acuerdo a las zonas de vida el área está clasificada como bosque muy húmedo tropical y bosque muy húmedo premontano.

La topografía del área fluctúa entre plana a moderadamente ondulada. En cuanto a suelos son latosales chocolates húmicos, siendo un 60% con capacidad de uso IV, 25% con capacidad de uso II y 15% con capacidad de uso V. Se caracterizan en general por ser suelos pedregosos de fertilidad moderada, con contenidos de materia órganica bastante altos y de pH en general ligeramente ácidos.

2.1.2. Objetivos Generales y Metodología

El objetivo general del trabajo de caracterización que se realizó en el área de Aserrío de Gariché como también en las otras áreas de Panamá, fue obtener una visión clara de la situación actual de los sistemas de producción tanto agrícolas como pecuarios y mixtos, que presentan las distintas fincas, para así poder evaluar su potencial y los factores limitantes de tal manera de orientar en mejor forma la investigación agropecuaria.

Para realizar este trabajo se diseñó una encuesta que se probó primero en el campo y que se ejecutó posteriormente entrevistando a los productores en sus fincas o en los lugares en que trabajan. IDIAP aportó el personal de campo para realizar las entrevistas, el cual fue sometido previamente a un período de entrenamiento. Además de los encuestadores IDIAP dispuso de un equipo de supervisores que complementaron el trabajo de los encuestadores.

Luego de realizada la encuesta las boletas fueron revisadas con el propósito de corregir errores y desechar los datos que aparecieron como erróneos. Esta información fue codificada con apoyo del personal de CATIE y procesada en los equipos de computación de la Contraloría General de Panamá.

En el caso particular de Aserrío de Gariché la muestra incluyó un total de 32 fincas encuestadas, que corresponde al 5% del total de las fincas que existen en el corregimiento.

2.1.3. Principales Resultados y Discusión

Los resultados generales del trabajo de caracterización fueron publicados por el IDIAP en junio de 1980 a través de un documento de 115 páginas en que se analiza la información recogida en los 3 corregimientos.

El documento se titula "Diagnóstico de Pequeñas y Medianas Explotaciones Agropecuarias en 3 Areas de Panamá (Aserrío de Gariché, Progreso y Guarumal)".

A continuación, de esta publicación antes mencionada se extracta la información más relevante a los sistemas de producción animal prevalecientes en el área.

Cuadro 66.-Actividad y Sistemas Predominantes en las Fincas Encuestadas, Aserrío de Gariché, Panamá.

Actividad y Sistema	Porcentaje (1)
Cultivos	27.8
Doble propósito	75.0
Cría y/o ceba	83.3
Cerdos	86.1
Aves	19.4
Doble propósito + cultivos	13.9
Doble propósito + cerdos + aves	25.0
Cerdos + aves	75.0

(1) Calculado en base al total de productores encuestados.

En el Cuadro 66 se observa que la actividad predominante en el área es la ganadería, destacando los sistemas de cría y o ceba (83.3%) doble propósito (75%) y cerdos (86%) como los más comunes en el área.

Cuadro 67.-Uso Principal de la Tierra en las Fincas Encuestadas, Aserrío de Gariché, Panamá.

Superficie $\bar{X}$ total por finca, ha	17
Superficie en pastos, ha	15
Porcentaje de la superficie en pastos, %	88.2

En el Cuadro 67 se confirma la tendencia ganadera de la zona, ya el 88.2% de las fincas está utilizado con pastos.

Esto es bastante particular dado a que las fincas en promedio son relativamente pequeñas en superficie (17 ha).

Cuadro 68.-Pastos Reportados en las Fincas Encuestadas y Sistemas de Pastoreo, Aserrío de Gariché, Panamá.

Tipo de Pasto	Porcentaje(1)
Pastos	
Faragua	27.8
Faragua + guinea	13.9
Guinea	50.0
Gramalota	2.7
Sin reportar	5.6
Sistema de Pastoreo	
Contínuo	11.1
Alterno	16.7
Rotacional	66.7

(1) Calculado en base al total de productores encuestados.

En el Cuadro 68 se observa que en cuanto a los pastos predominantes el más frecuente es Guinea que está presente en un 50% de las fincas. Faragua y la combinación Faragua + Guinea le siguen en importancia.

En cuanto a sistema de pastoreo el 66.7% de los productores usa rotacional que generalmente se hace con 4 apartos con 20-25 días de pastoreo por aparto y 60-75 días de descanso.

Cuadro 69.-Tipos Raciales y Manejo de las Montas en Fincas Encuestadas, Aserrío de Gariché, Panamá.

Razas y Tipo de Monta	Porcentaje(1)
Razas de toros utilizados	
Cebú	24.2
Cebú-Pardo Suizo	18.2
Pardo Suizo	15.2
No reportó	42.4
Tipo de Monta	
Contínua	88.9
Controlada	2.8
Estacional	2.8
No reportó	5.6

(1) Calculados en base al total de productores encuestados.

De las fincas que reportaron el tipo de animales existente se puede señalar que los animales Cebú y Cebú x Pardo Suizo son predominantes. Esto caracteriza una vez más que los sistemas de cría y o ceba y doble propósito son los más importantes en el área.

Cuadro 70.-Composición del Hato en Fincas Encuestadas, Aserrío de Gariché, Panamá.

Categoría Animal	Número de Animales	Porcentaje[1]
Toros	1.18	2.57
Toretes	2.75	6.01
Vacas Secas	6.66	14.54
Vacas en Producción	4.16	9.08
Novillas[2]	6.42	14.02
Novillos[3]	16.33	35.66
Terneras (0 - 1 año)	4.29	9.37
Terneros (0 - 1 año)	4.00	8.75
Total	45.79	100.00

(1) Calculado en base al número total de animales reportados.
(2) Incluye novillas en desarrollo y en servicio.
(3) Incluye novillos en desarrollo y en ceba.

Las fincas tienen en total un poco más de 45 cabezas de ganado. Cabe destacar en esta información el alto porcentaje de vacas secas en relación a vacas en producción y también la presencia de un alto porcentaje de novillos (35%) lo que indica que la ceba es un sistema importante en el área.

Cuadro 71.-Uso de Algunas Prácticas de Alimentación Suplementaria y Sanitarias en las Fincas Encuestadas, Aserrío de Gariché, Panamá.

Alimentación Suplementaria	%
Sal común	100.0
Sal mineralizada	2.8
Concentrado	--
Melaza	--
Mel-urea	--
Residuos de cosecha	--
Práctica sanitaria	
Vacunación de terneros	69.4
1 x año[1/]	52.0
2 x año[1/]	48.0
Baños garrapaticidas	61.1
Frecuencia (veces/año), $\bar{X}$	7.3

[1/] Porcentaje calculado en base a los que realizan la práctica.

En el Cuadro 71 se observa que en cuanto a alimentación suplementaria sólo sal común es usada por el 100% de los productores. La sal mineralizada la usa sólo 2.8% de las fincas y no usan ni concentrado, residuos de cosecha, melaza o urea.

En cuanto a prácticas sanitarias más del 30% de las fincas no vacunan sus animales, ni tampoco los bañan para combatir parásitos externos. Estos son factores que indudablemente están afectando el comportamiento de los animales.

2.1.4. Conclusiones Generales

Del resumen de resultados presentados se puede concluir que en Aserrío de Gariché los sistemas de producción tienen las siguientes características:

1. Predominan los sistemas de doble propósito y cría y/o ceba que ocupan más del 88% de la superficie total de las fincas.

2. La forma de producción es bastante primitiva y extensiva ya que los índices productivos son muy bajos.

3. Deficiencias alimenticias causadas por el mal manejo de las praderas, falta de alimentos suplementarios y prácticas sanitarias adecuadas son factores que están contribuyendo a la baja productividad de las ganaderías.

2.2 Area de Guarumal

2.2.1. Introducción

El área de Guarumal pertenece al distrito de Soná en la provincia de Veraguas. El corregimiento de Guarumal comprende un área total de 20.770 has distribuídas en las localidades de: El Pito, Trincheras, Chumical, Guarumalito y Guarumal.

El clima del área de Guarumal tiene una precipitación promedio anual de 3100 mm. La temporada de lluvias se inicia en el mes de abril y termina en noviembre. Los meses de diciembre a marzo constituyen la temporada seca con escasas lluvias. Durante la temporada de lluvias y generalmente en el mes de julio se presenta en esta área una canícula o período seco que en ocasiones llega a ser crítico para los cultivos. La temperatura media anual alcanza a los 27°C.

En cuanto zona de vida el clima de Guarumal corresponde al bosque muy húmedo tropical transición húmedo.

Los suelos de la llanura costera de zona son de topografía plana cambiando hacia el interior a topografía ondulada en pequeñas colinas. Pertenecen a las órdenes de suelos oxisoles e inceptisoles. Son suelos generalmente rojos de fertilidad baja que tienen contenidos medios a altos de óxidos de aluminio y fierro lo que generalmente les confiere un caracter de suelos ácidos. Son deficientes en fósforo y el potacio va de medio a alto.

Agrológicamente los suelos corresponden a las clases III, IV y VI de capacidad de uso, siendo más fértiles y con menos limitaciones los suelos planos costeros que los ondulados que se ubican hacia el interior.

2.2.2. Objetivos Generales y Metodología

Los objetivos generales y metodología para recoger la información del área fueron los mismos a los descritos para el área de Aserrío de Gariché en el numeral 2.1.2.

Para el caso de Guarumal el número total de fincas encuestadas fue de 18.

2.2.3. Principales Resultados y Discusión

Al igual que en Aserrío de Gariché se presenta a continuación un breve resumen de los principales resultados obtenidos para el corregimiento de Guarumal.

Cuadro 72.-Sistemas Predominantes de Producción de las Fincas Encuestadas en Guarumal, Panamá.

Actividad y Sistema	Porcentaje (1)
Cultivos	22.2
Doble propósito	--
Cría y/o ceba	100.0
Cerdos	--
Aves	55.0
Doble propósito + cultivos	--
Doble propósito + cerdos + aves	--
Cerdos + aves	--

(1) Calculados en base a un total de productores encuestados.

En el Cuadro 72 se observa que el sistema de producción animal más importante en el área es el de cría y o ceba ya que está presente en el 100% de las fincas encuestadas. También las aves están presentes a la forma de crianza familiar rústica en el 55% de las fincas. Los cultivos comparativamente son poco importantes.

Cuadro 73.-Uso Principal de la Tierra en las Fincas Encuestadas, Guarumal, Panamá.

Superficie $\bar{X}$ total por finca, has	40
Superficie en pastos, has	35
Porcentaje de la superficie en pastos	88

En el Cuadro 73, se observa que en Guarumal al igual que lo reportado para Aserrío de Gariché el 88% de la superficie de las fincas está ocupada por el pasto. Sin embargo, a diferencia de Aserrío de Gariché las fincas en promedio son bastante más grandes ya que tienen 40 has.

Otra diferencia es en cuanto a pastos ya que aquí en Guarumal el 100% del recurso pradera está constituído por praderas de Jaragua, (*Hyparrhenia rufa*) que es un pasto que se ha naturalizado en la zona y adaptado bastante bien al manejo y condiciones de baja fertilidad presentes en los suelos.

Cuadro 74.-Sistema de Pastoreo y Manejo del Pasto Faragua en las Fincas Encuestadas en Guarumal, Panamá.

Sistema Pastoreo	% Fincas que usan	Nº Divisiones	Días Pastoreo	Días Descanso
Contínuo	23.1	-	-	-
Alterno	30.8	2	52	52
Rotacional	46.2	43	52	105

En el Cuadro 74, se observa que el sistema de pastoreo a pesar de usarse el sistema rotacional o alterno es del tipo bastante extensivo. Los potreros son muy grandes y pocos en relación a la superficie total de pastos Faragua y los períodos de pastoreo y de descanso son bastante largos.

Cuadro 75.-Composición Promedio de los Hatos en las Fincas Encuestadas en Area de Guarumal, Panamá.

Categoría Animal	Número de Animales	Porcentaje(1)
Toros	1.08	1.31
Toretes	1.67	2.02
+ Vacas secas	12.00	14.50
+ Vacas en producción	7.35	8.88
Novillas(2)	8.63	10.43
Novillos(3)	44.20	53.41
Terneras (0 - 1 año)	5.13	6.20
Terneros (0 - 1 año)	2.69	3.25
Total	82.75	100.00

(1) Calculado en base al número total de animales reportados.
(2) Incluye novillas en desarrollo y en servicio.
(3) Incluye novillos en desarrollo y en ceba.

Se observa en el Cuadro 75 la baja eficiencia reproductiva de estos hatos de carne pues sólo un 8.9% de las vacas están en producción. También destaca el alto porcentaje de novillos (53%) lo que indica la naturaleza del sistema que es cría y o ceba, indicando también que muchos agricultores compran terneros machos para mantener en su finca y engordar en un sistema muy extensivo.

Cuadro 76.-Tipos Raciales Presentes en las Fincas Encuestadas, Area de Guarumal, Panamá.

Razas y Tipo de Monta	Porcentaje (1)
Razas de toros utilizados	
Cebú	88.9
Cebú-Pardo Suizo	5.5
Pardo Suizo	--
No reportó	5.5
Tipo de Monta	
Contínua	88.9
Controlada	5.5
Estacional	--
No reportó	5.5

(1) Calculado en base al total de productores encuestados.

En el Cuadro 76 se observa la gran predominancia de animales de raza Cebú, lo que caracteriza al sistema como netamente de producción de carne. Los cruces con ganado Pardo Suizo son mucho menos frecuentes que en Aserrío de Gariché, mostrando que en Guarumal prácticamente se produce muy poca leche.

El tipo de monta contínua que practica el 88.9% de los productores caracteriza una vez más lo extensivo y rudimentario que es el sistema de producción empleado.

Cuadro 77.-Alimentación Suplementaria y Frecuencia de Prácticas Sanitarias Empleadas en las Fincas del Area de Guarumal, Panamá.

Alimentación Suplementaria	Porcentaje(1)
Sal común	100.0
Sal mineralizada	16.6
Concentrado	--
Melaza	--
Mel-Urea	--
Residuos de cosecha	--
Prácticas Sanitarias	
Vacunación de terneros	77.8
1 x año(1)	57.1
2 x año(1)	42.9
Baños Garrapaticidas	83.3
Frecuencia (Veces/año) $\bar{X}$	2.5

(1)Porcentaje calculado en base a los que realizan la práctica.

Se observa en el Cuadro 77, que aparte de la sal común que todos los productores ofrecen con alguna frecuencia a los animales, no se da a los animales otro recurso que suplemente el pastoreo de las praderas de Faragua. Indudablemente esto indica que los animales sufren crónicamente de deficiencias de minerales, tales como calcio y fósforo que pueden explicar la baja eficiencia reproductiva de estos hatos.

En cuanto a las prácticas sanitarias de vacunación y baños garrapaticidas, las cifras indicadas en el Cuadro 77, indican que los productores en su mayoría tienen bastante conciencia de la importancia que estas prácticas tienen para sus animales ya que en promedio el 80% de ellos las aplican.

Cuadro 78.-Algunos Indices Zootécnicos de Fincas Encuestadas, Area de Guarumal, Panamá.

Concepto	Porcentaje[1]
% de natalidad	47.5
% de mortalidad de terneros	15.8
Causas de mortalidad, %[1]	
Accidental	33.3
Desnutrición	11.1
Diarrea Blanca	--
Pierna Negra	11.1
Sin diagnóstico	44.4
Edad al destete, meses	8.2
Edad a la venta, meses	9.3
Peso promedio a la venta, kg	147.0
% de vacas en producción	38.1
% de vacas secas	61.9

(1)Porcentaje calculado en base al número de terneros muertos.

En el Cuadro 78 se señalan algunos índices zootécnicos de las ganaderías de Guarumal. Resaltan el bajo porcentaje de natalidad (47.5%), el alto porcentaje de mortalidad (15.8%) y la alta proporción de vacas secas improductivas (61.9%).

2.2.4. Conclusiones Generales

La información recogida para el área de Guarumal permite obtener las siguientes conclusiones generales:

a. Predomina en el área un sistema de producción de carne con especial énfasis en la fase de cría, que es de tipo extensivo y que se realiza sobre praderas naturalizadas de Faragua (*Hyparrhenia rufa*) de baja productividad.

b. En Guarumal al igual que en Aserrío de Gariché uno de los problemas más limitantes es el de la alimentación del ganado. Este problema se ve acentuado en Guarumal debido a la estacionalidad de la producción de pastos producto de una estación seca bastante crítica.

c. Producto de la deficiente alimentación de los animales, fallas en el manejo de praderas y problemas sanitarios, los índices productivos son muy bajos, y en especial lo que se refiere a eficiencia reproductiva del hato ya el 61.9% de las vacas presentes están secas o improductivas.

d. El hecho de que los animales no reciban suplementación mineral de calcio y fósforo más la crisis de verano de producción de alimento de las praderas, puede ser una de las causas de la baja eficiencia reproductiva encontrada.

3. Diagnóstico Dinámico

Los avances hechos en Panamá en cuanto a diagnóstico dinámico han sido los siguientes:

1. Preparación del intrumento: El instrumento de diagnóstico, compuesto por una serie de registros del proceso productivo, insumos y productos, ha sido diseñado y se encuentra listo para su utilización. Esta labor se realizó en colaboración con los técnicos del IDIAP y el apoyo de técnicos del CATIE.

2. Selección de productores: Se ha seleccionado el grupo de productores que constituirán la muestra sobre la cual se basa el diagnóstico dinámico en las áreas de Aserrío de Gariché y Guarumal.

3. Ejecución: La fase de campo está prevista para el primer trimestre de 1981. Mientras tanto los productores están recibiendo información sobre la mecánica y objetivos de este seguimiento a fin de conseguir su plena participación.

4. Producción de Alternativas

4.1 Diseño y Montaje de Prototipos

Se han diseñado prototipos de sistemas mejorados para las áreas de Aserrío de Gariché y Guarumal.

El sistema mejorado para Aserrío de Gariché consiste básicamente en el uso complementario e integrado de pasturas mejoradas dentro del contexto de las praderas naturalizadas que actualmente usa el productor.

Se ha optado por un sistema de manejo en el cual los animales con mayores requerimientos nutricionales (por ejemplo vacas en producción) pastorean el núcleo de praderas con pastos mejorados, mientras que el resto del hato lo hace en la pradera naturalizada circundante actual. De este modo se piensa que mejorando sólo en 15-20% del área de pastos de la finca, con la introducción de pastos más productivos es posible mejorar significativamente los niveles de producción actual. Paralelamente el sistema mejorado incluye el establecimiento de calendarios sanitarios sencillos que permitan mejorar el status sanitario del ganado.

El prototipo a montarse en Guarumal se caracteriza por promover la utilización máxima de los sub-productos de cosecha disponible en el área más algún tipo de suplementación externa a la finca.

Esto debido a lo crítico que es el período seco en cuanto a disponibilidad de recursos alimenticios.

El montaje de estos prototipos en el campo está programado para el segundo trimestre de 1981.

4.2 Investigación en Componentes

La investigación en componentes en Panamá hecha para 1980, fue modificada sustancialmente ya que la mayoría de los experimentos que estaban programados para ser iniciados durante el año fueron redefinidos para ser iniciados durante 1981. La razón de esta postergación se basa en el convencimiento de la institución nacional IDIAP de que la investigación debe estar basada en los resultados del diagnóstico estático, que

ha sido la labor fundamental durante 1980. Dicho diagnóstico y sus resultados se fueron analizando a lo largo del período 1980 por lo cual muchos de los experimentos programados inicialmente se fueron modificando y también desechando.

A la fecha en el área de Aserrío de Gariché han sido montados 2 trabajos de los cuales aún no se tienen resultados.

Estos experimentos son los siguientes:

a. Efecto de la fertilización con fósforo, molibdeno y azufre sobre el crecimiento de las leguminosas nativas presentes en las praderas.

b. Control químico de malezas en praderas de Brachiaria.

Los experimentos que han sido reprogramados de acuerdo al análisis e interpretación del diagnóstico estático se encuentran diseñados y se establecerán en 1981, al término de la época seca.

ACTIVIDADES EN EL CATIE

Las actividades desarrolladas en CATIE durante 1980, para el Proyecto se relacionan fundamentalmente con los aspectos de capacitación, que son descritos en otro capítulo y en investigación con la puesta en marcha de una Unidad en Animales Menores.

Como ha sido mencionado en los informes trimestrales las instituciones nacionales de investigación pecuaria en Centroamérica y Panamá no tienen en la actualidad programas de investigación relacionados con animales menores, como cerdos, aves, cabras y ovejas.

La razón de ello es que hasta la fecha se ha considerado que es más importante desarrollar el componente bovino pues su aporte actual al ingreso económico de las fincas pequeñas es actualmente mucho más importante que el que hacen los animales menores.

A pesar de lo anteriormente expuesto como una manera de incentivar el interés en animales menores por parte de las instituciones nacionales y al mismo tiempo generar investigación aplicada tendiente a evaluar las posibilidades de desarrollar sistemas mixtos en que los animales menores jueguen un papel importante, se decidió montar en CATIE una Unidad de Animales Menores.

Durante el 2° trimestre de 1981 se iniciaron las actividades relacionadas con la construcción y adecuación de la infraestructura para mantener los animales menores.

El área seleccionada dentro de la finca para realizar estos trabajos comprende una superficie de aproximadamente 10 has.

De esta superficie 4 has que estaban establecidas con pasto Estrella (*Cynodon nlemfluensis*) fueron asignadas para el trabajo con cabras y ovejas.

Se construyeron los apartos, cercando las áreas en forma adecuada para manejar rumiantes pequeños y se construyeron 2 galpones, uno para ovejas y otro para cabras para realizar en ellos los trabajos de investigación en

alimentación y también para alojar los animales durante la noche.

Para el caso de los cerdos se usó la estructura de una antigua construcción que existía en la finca del CATIE que había sido porqueriza, la cual se modificó de tal manera de adecuarla para hacer investigación, adicionable un área para maternidad de hembras y manejo de lechones.

La preparación de esta infraestructura se completa a fines de setiembre de 1982.

La Unidad se puso en marcha en octubre de 1980 con la compra de un grupo de cabras, ovejas y cerdos primerizos.

Al mismo tiempo de traer animales se iniciaron los preparativos de suelos para el área de cultivos anexa a la unidad que tiene aproximadamente 5 has y donde se sembraron distintos cultivos que serán utilizados para alimentar o suplementar la dieta de los animales menores.

A continuación se incluyen algunos antecedentes de parámetros biológicos obtenidos con cabras y ovejas que han sido generados a partir del 1° de noviembre de 1980 al 31 de marzo de 1981.

CABRAS

Las actividades se iniciaron con un grupo de 34 cabras adultas y un macho reproductor que fueron adquiridos a productores de Costa Rica. Este rebaño de cabras no seleccionado tiene distinto grado de encaste de la raza Nubiano con criollo, aunque también hay algunos ejemplares que tienen sangre de la raza Saanen. Este grupo se completó en febrero de 1981 con la adquisición de 12 cabras adultas más, también del tipo Nubiano.

Los datos generales producidos hasta el momento con estos animales son los siguientes:

Manejo

Pradera	:	Pasto Estrella
Area pastoreo	:	2 has
Número apartos	:	8
Días ocupación	:	3
Tiempo de pastoreo/día	:	10 horas
Nº de ordeños x día	:	2
Crianza de cabritos	:	Con leche de vaca en biberón desde el 1er día. Suministro de forraje y concentrado a partir de la 1a semana de vida.
Alimentación suplementaria	:	Follaje de poró, banano verde deshecho y concentrado sólo a cabras paridas. Sales minerales.

Inventario Actual de Animales

1 macho reproductor

36 cabras adultas

14 crías (3 - 4 meses)

Datos de Reproducción

Partos ocurridos hasta marzo 81	:	11
Partos sencillos	:	4
Partos dobles	:	7
Peso cabras al parto	:	34.9 kg
Intervalo parto primer servicio	:	60 días (sólo cabras que parieron)

Datos de Crecimiento Crías

Nº crías	:	18
Peso nacimiento $\bar{X}$	:	2.8 kg
Ganancia diaria peso	:	70 gr/día (hasta los 4 meses)
% mortalidad	:	5.5%

Datos de Producción de Leche

Número de cabras	: 11
Duración promedio lactancia	: 132 días
Producción de leche $\bar{X}$/lactancia	: 90.6 litros
% de persistencia producción de leche	: 74%
Producción de leche/cabra día	: 0.687 litros

Los datos que se presentan son aún muy preliminares como para sacar conclusiones.

En este sentido habría que mencionar que las condiciones de Turrialba en cuanto a trópico húmedo no son las más favorables para la producción de leche de cabra; y los animales aún están sometidos al proceso de adaptación y al cambio de ambiente.

Este factor unido al hecho de que se trate de animales con poco grado de selección podría explicar la baja producción de leche obtenida por cabra y la poca duración del período de lactancia (132 días), si se le compara con datos provenientes de otros países tropicales.

Otro aspecto sobre el cual se debe hacer mención es lo referente a parasitismo interno. Las cabras adultas y crías han sido desparasitadas cada 30 días con distintos productos comerciales. Sin embargo no hay duda que este es otro factor que puede estar afectando el comportamiento de los animales ya que especialmente en animales jóvenes que fueron destetados a los que se les dio acceso a pradera, se observó un retraso importante en su crecimiento el que se atribuye a una carga parasitaria de las praderas muy grande.

Se han iniciado en este sentido tomas de muestras fecales para análisis parasitario y un estudio preliminar en que se compara el comportamiento de crías jóvenes que tienen acceso a las praderas con otro grupo que permanece estabulado permanentemente.

Además de los parámetros biológicos antes indicados se realizó un experimento con cabras en lactancia con el objeto de comparar 2 tipos de suplementación al pastoreo de pasto Estrella.

Se usaron un total de 12 cabras que fueron distribuídas en 2 grupos de acuerdo al estado de lactancia y producción de leche.

Los tratamientos evaluados fueron:

I. Suplementación en base a concentrado.
II. Suplementación en base a un suministro de follaje de poró (*Erythrina poeppigiana*) más plátano verde picado, suministrados ambos *ad libitum*.

Se usó un diseño de sobrecambio con 2 períodos, siendo los períodos de adaptación y medición de 10 días.

Las cabras pastorearon en conjunto durante 10 horas la pradera de pasto Estrella y la suplementación se ofreció durante la noche en que fueron mantenidos en corrales separados. Todas las cabras tuvieron acceso a una mezcla de minerales *ad libitum*.

Los resultados generales obtenidos en este experimento se indican en el Cuadro 79.

Cuadro 79.-Producción de Leche y Consumo de Alimentos de Cabras en Lactancia en Pastoreo de pasto Estrella, Suplementados con Concentrados vs. Follaje de Poró + Plátano Verde.

	Tratamiento 1	Tratamiento 2
Suplemento	Concentrado*	Follaje Poró + Plátano verde
Nº de cabras	8	8
Producción de leche/l/cabra/día	0.570	0.514
Consumo de concentrado, kg MS/día	0.72	-
Consumo poró kg MS/día	-	0.18
Consumo plátano kg MS/día	-	0.42
Total consumo kg MS/día	0.72	0.60

* Formulado con un 23% de proteína cruda.

Las producciones de leche por cabra al día no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) lo que indica que es factible reemplazar el uso de concentrado por follaje de poró más plátano verde. Sin embargo, se debe considerar que el nivel de producción de leche obtenido del ensayo es bastante bajo y es posible que con cabras de mayor producción los resultados no sean los mismos. Por lo tanto, este ensayo preliminar se deberá repetir con un mayor número de cabras y en un estado de lactancia menos avanzado.

Las cabras consumieron bastante bien el plátano y el poró aunque para este último el consumo fue relativamente bajo. Esto puede ser consecuencia de un efecto sustitutivo del plátano por tener mejor palatabilidad ya que ambos suplementos se ofrecieron *ad libitum*.

OVEJAS

Las actividades en ovejas se han venido realizando con un rebaño de 25 ovejas de pelo de la raza Panza Negra de Barbados. Estos animales fueron adquiridos a un productor de la zona norte de Costa Rica en Guanacaste. Los animales fueron elegidos de un rebaño de alrededor de 600 ovejas, por su apariencia externa en cuanto a características de pureza de la raza. También de otra zona se adquirió un macho reproductor de la misma raza.

Todos estos animales, de acuerdo a antecedentes recogidos de los propios dueños, son provenientes de un rebaño de ovejas Barbados que fue introducido a Costa Rica hace más o menos 10 años desde Panamá.

La razón de elegir esta raza es que en la literatura existente se le reconoce una especial adaptación a las condiciones del trópico y también por su alta prolificidad que es indicada por algunos autores.

Los antecedentes acumulados a la fecha con este rebaño de ovejas son los siguientes:

Manejo

Pradera	:	Pasto Estrella
Area pastoreo	:	1 ha
N° de apartos	:	5
Días de ocupación	:	5
Tiempo de pastoreo	:	10 horas
Alimentación suplementaria	:	Sólo sales minerales

Inventario Actual de Animales

1 macho reproductor

25 ovejas adultas

18 crías jóvenes (3 - 4 meses)

Datos Reproducción

Partos ocurridos hasta marzo 1981	:	21
Partos sencillos	:	20
Partos dobles	:	1
Peso ovejas al parto	:	38.8 kg
Intervalo parto-Primer servicio	:	43 días

Datos sobre Crecimiento Corderos

N° de crías	:	18
Peso nacimiento	:	2.7 kg
Ganancia diaria peso hasta 4 meses	:	100 gr/día
% mortalidad	:	17.4%

Con respecto a los datos generados en ovejas que al igual que para el caso de las cabras son muy preliminares se puede comentar que su adaptación al área de Turrialba ha sido bastante satisfactoria. El ritmo de crecimiento de los corderos ha sido muy aceptable y comparándose a los antecedentes que se tienen de otros países con condiciones similares. Al igual que para el caso de las cabras su manejo en cuanto a control de parasitismo interno

ha sido estricto (dosificación cada 30 días). Sin embargo por la apariencia de los animales pareciera que estos animales fueron más resistentes a los parásitos que las cabras.

Un aspecto que a la fecha ha sido poco satisfactorio en estos animales es la baja prolificidad que han presentado y que se evidencia por el hecho de que de 21 partos ocurridos sólo 1 corresponde a parto gemelos no habiéndose presentado a la fecha ningún parto triple o cuadruple. Esto contradice los antecedentes que se tienen en cuanto a esta raza pero podría ser explicado por una deficiente alimentación durante el período de encaste el cual fue realizado en Guanacaste en los meses de mayo-junio 1980, o sea inmediatamente después de que las ovejas habían pasado el período de crisis de forraje causado por la aguda sequía que se presenta en esa zona.

Además de las actividades de manejo general de cabras y ovejas tendientes a la obtención de parámetros biológicos básicos, que han sido informados se han sembrado una serie de cultivos y plantas tropicales que tienen posibilidades de ser usadas en la alimentación de animales menores en general.

De estos cultivos o plantas que están sembrados se ha obtenido muestras para análisis químicos y de digestibilidad con el objeto de evaluar su valor nutritivo potencial. También están en progreso algunas pruebas preliminares de consumo con cabras, ovejas y cerdos tendientes a generar información sobre el valor nutritivo de estas plantas como alimento.

Los cultivos sembrados a la fecha son los siguientes:

<u>Leguminosas</u>

Gandul	(*Cajanus cajan*)
Dólicos	(*Dolichos lablad*)
Canavalia	(*Cannavalis sinensis*)
Frijol mungo	
Frijol arroz	
Poró	(*Erythrina poeppigiana*)

Raíces Tropicales

Yuca (*Manihot sculenta*)
Tiquisque (*Xanthosoma saggitifolium*)
Ñame (*Dioscorea alata*)
Malanga (*Colocasia sculenta*)

Otros

Morera (*Morus* spp.)

OTRAS ACTIVIDADES

Relacionado con actividades en animales menores se debe informar que se tiene programado para iniciar en el 2° trimestre de 1981 un sondeo en fincas pequeñas sobre los actuales sistemas de producción con cerdos y aves.

Se ha elaborado un instrumento de sondeo el que fue probado con algunos productores en el cantón de Turrialba.

Este sondeo general está programado para realizarse en el Area Atlántica de Costa Rica, en las zonas de Guápiles y Cariari, y en el cantón de Turrialba.

El objetivo de este sondeo, que se pretende cubrirá entre 100-150 fincas, es conocer aspectos específicos de los sistemas con cerdos y aves que son practicados por los pequeños agricultores.

Esta información será usada para enfocar de mejor forma la investigación que se haga en la Unidad de Investigación de Animales Menores del CATIE y al mismo tiempo para el diseño de sistemas mejorados que sean aplicables a las condiciones del productor.

ACTIVIDADES DE CAPACITACION

Durante el año 1980 se realizaron en los países y en la sede del CATIE una serie de actividades de capacitación, tendientes a mejorar la orientación técnica del personal que trabaja en las distintas instituciones nacionales de investigación.

También en los países se realizaron actividades específicas de las áreas con agricultores de tal manera de darles a conocer las actividades de investigación que se realizan para el Proyecto y capacitarlos para que sean más receptivos a la tecnología que se pretende aplicar con ellos.

Un resumen de todas estas actividades de capacitación clasificadas en Cursos Cortos y Días de Campo con indicaciones del número de participantes por países se incluye en el cuadro que sigue.

Cuadro 80.-Resumen de las Actividades de Capacitación en Producción Animal Realizadas Durante 1980.

Países	N° de Cursos Cortos	N° Asistentes Cursos	N° Días de Campo	N° Asistentes Días Campo
Guatemala	1	38	3	150
Honduras	4	103	6	113
Nicaragua	1	50	-	-
Costa Rica	3	100	-	-
Panamá	1	15	2	40
CATIE	1	20	-	-
Totales	11	326	11	303

Se puede observar que las actividades de capacitación a nivel de los países del Istmo han sido de mucha envergadura.

Al respecto se debe mencionar que esta ha sido una labor realizada por todo el personal del Programa de Producción Animal del CATIE, con el apoyo de las instituciones nacionales.

A continuación por país se da un detalle esquemático de todas las actividades de capacitación que se resumen en el Cuadro 80.

1. GUATEMALA

1.1 Cursos Cortos

Tema : Producción y Utilización de Forrajes Tropicales
Lugar : Ciudad de Guatemala
Fecha : Octubre 1980
Duración : 4 días
Expositores : 7 técnicos de CATIE y 2 técnicos nacionales
Participantes: 38 técnicos de ICTA, DIGESEPE, BANDESA, PRODEGA y Universidad de San Carlos

1.2 Días de Campo :

a. Tema : Investigación Área Nueva Concepción
Lugar : Nueva Concepción
Fecha : Marzo 1980
Asistentes: 35 técnicos que participaron reunión PCCMCA

b. Tema : Sistemas de Doble Propósito de Producción Animal
Lugar : Nueva Concepción
Fecha : Mayo 1980
Asistentes: 35 agricultores área Nueva Concepción

c. Tema : Inauguración 2° Módulo de Producción
Lugar : Nueva Concepción
Fecha : Octubre 1980
Asistentes : 20 técnicos ICTA, DIGESEPE, BANDESA
40 agricultores área Nueva Concepción

2. HONDURAS

2.1 Cursos Cortos

a. Tema : Producción y Utilización de Pastos y Forrajes Tropicales
Lugar : La Ceiba
Fecha : 23-27 setiembre 1980
Duración : 4 días
Expositores : 10 técnicos de CATIE y 3 técnicos nacionales
Participantes : 33 técnicos de 12 instituciones diferentes de Honduras

b. Tema : Investigación Pecuaria en el Litoral Atlántico
Lugar : La Ceiba
Participantes : 25
Fecha : Julio 1980
Duración : 1 semana
Expositores : Técnicos nacionales y residente CATIE

c. Tema : Primer Cursillo para Ganaderos
Lugar : Olanchito
Fecha : Octubre 1980
Duración : 1 día
Expositores : Técnicos nacionales y residente CATIE
Participantes : 30 agricultores, región La Ceiba

d. Tema : Segundo Cursillo para Ganaderos
Fecha : Diciembre 1980
Duración : 1 día
Expositores : Técnicos nacionales y residente CATIE
Participantes: 15 agricultores del área Olanchito

2.2 Días de Campo

Se realizaron en Honduras en el Area Atlántica 6 días de campo con agricultores y técnicos nacionales.

El detalle de éstos es el siguiente:

Fecha	Lugar	Tema	Asistentes
24 julio, 1980	CURLA	Investigación Pecuaria	25
22 agosto; 1980	Olanchito	Módulo lechero	30
11 y 12 setiembre, 1980	La Masica, Olanchito	Proyecto SRN-CATIE	10
25 setiembre, 1980	La Masica CURLA, Javier	Producción Pastos	33
5 diciembre, 1980	La Masica	Pastos de Corte, Ensilajes	15

3. NICARAGUA

3.1 Cursos Cortos

Tema : Evaluación y Producción de Forrajes Tropicales
Lugar : Tegucigalpa
Fecha : Febrero 1981
Duración : 4 días
Expositores : 6 técnicos de CATIE con apoyo de técnicos nacionales
Asistentes : 40 técnicos nicaraguenses

4. COSTA RICA

4.1 Cursos Cortos

a. Tema : Control de Prosapia. Este curso se realizó en el área de Monteverde
Duración : 2 días
Fecha : Junio 1980
Expositores : Personal de CATIE más la colaboración de los Ingenieros Ovidio Vargas e Isaac Solís del Departamento de Entomología del Ministerio de Agricultura de Costa Rica
Asistentes : 30 agricultores área Monteverde

b. Tema : Producción de Leche
Lugar : Monteverde
Duración : 3 días
Fecha : Agosto 1980
Expositores : Personal de CATIE, más la colaboración de técnicos del Ministerio de Agricultura
Asistentes : 40 agricultores área Monteverde

c. Tema : Control de Malezas en Potreros
Lugar : Cañas y Liberia
Fecha : Junio 1980
Expositores : Personal del CATIE y Ministerio de Agricultura
Asistentes : 20 Agentes de Extensión MAG del área Pacífica de Costa Rica

5. PANAMA

5.1 Cursos Cortos

a. Tema : Taller sobre Diseños de Experimentos Pecuarios
Fecha : Setiembre 1980
Expositores : 4 técnicos de CATIE y 1 técnico de IICA
Asistentes : Investigadores en Producción Animal del IDIAP

5.2 Días de Campo

En Panamá se hicieron durante el año 2 días de campo. Participaron agricultores del área de Aserrío de Gariché y de Guarumal.

El objetivo de estos 2 días de campo que se hicieron con apoyo del IDIAP, fue explicar a los agricultores del área los alcances del proyecto de investigación que se estaba realizando y la forma como ellos podrán participar.

6. CATIE

Tema	:	Metodología de Investigación y Generación de Sistemas de Producción de Leche
Lugar	:	CATIE
Duración	:	2 semanas
Fecha	:	9 - 21 noviembre 1980
Expositores	:	18 técnicos del CATIE, incluyendo personal de la Sede y de los proyectos en los países
Asistentes	:	20 técnicos de todos los países de Centroamérica y Panamá

Distribución del Tiempo por País y Cambios de Personal

Durante el año 1980 la distribución del tiempo de los técnicos del Proyecto en actividades a nivel de los países y en la sede fue la que se indica en el cuadro siguiente.

Cuadro 81.-Distribución del Tiempo, Técnicos, Proyecto por País. Enero - Diciembre, 1980.

Lugar/Técnicos	Quijandría	Esnaola	La Hoz	Li Pun	Villalobos
Turrialba	71	64	15	44	122
Costa Rica	4	10	-	-	9
El Salvador	-	-	-	-	-
Guatemala	14	171	238	6	4
Honduras	13	-	-	-	-
Nicaragua	-	-	-	-	-
Panamá	5	-	-	175	-
Vacunas	10	-	-	25	15
Enfermedad	-	-	-	20	-

Cambios de Personal

El Dr. Benjamín Quijandría se retiró del Proyecto el mes de setiembre de 1980.

El Ing. Arturo Villalobos se retiró también del Proyecto a partir del mes de febrero de 1981.

El Dr. Marco A. Esnaola que actuaba como técnico residente en Guatemala, fue trasladado a la Sede de Turrialba a partir del mes de noviembre de 1980. Se encarga de las labores de investigación en animales menores.

La lista general del personal que participó en las actividades desarrolladas en los países se señalan en el Anexo 1 del presente Informe.

A N E X O 1

1. Personal del Proyecto ROCAP

1.1 Personal Profesional

Nombre	Cargo	Nacionalidad	Sede
Mario Alvarado, I. Agr.	Contraparte Honduras	Honduras	Honduras
Jorge Benavides, I. Agr.	Asist. Investigador	Costa Rica	Costa Rica
Víctor Blandón, I. Agr.	Residente Nicaragua	Nicaragua	Nicaragua
Marco A. Esnaola, Ph.D.	Residente Guatemala	Chile	Guatemala[1]
Enrique La Hoz, M.S.	Residente Honduras	Perú	Honduras
Héctor Li Pun, Ph.D.	Residente Panamá	Perú	Panamá
Benjamín Quijandría, Ph.D.	Coordinador Técnico	Perú	Costa Rica[2]
Romeo A. Solano, M.S.	Contraparte Guatemala	Guatemala	Guatemala
Edmundo Toro, M.S.	Contraparte Honduras	Honduras	Honduras
Arturo Villalobos, M.S.	Economista	Costa Rica	Costa Rica[3]

1.2 Personal de Apoyo

Ghisselle Alvarado	Secretaria Bilingue	Costa Rica	Costa Rica
Bertha de la Fuente, I Zoo.	Asist. Laboratorio	Costa Rica	Costa Rica
Martín Marín, Per. Agr.	Asist. Campo	Costa Rica	Costa Rica
Alexis Pérez	Asist. Laboratorio	Costa Rica	Costa Rica

2. Personal de la Sede y Otros Proyectos que Colaboraron

2.1 Personal Profesional

Marcelino Avila, Ph.D.	Economista	Belice	Costa Rica
Rolain Borel, Ph.D.	Agrostólogo	Suiza	Costa Rica
Gustavo Cubillos, Ph.D.	Agrostólogo	Chile	Costa Rica
Oliver, W. Deaton, Ph.D.	Zootecnista	EE.UU.	Costa Rica
Ernesto Huertas, Ph.D.	Residente BID	Colombia	Guatemala
Víctor Mares, M.S.	Residente BID	Perú	Panamá
José D. Pezo, M.S.	Asist. Investigador	Perú	Costa Rica
Francisco Romero, M.S.	Asist. Investigador	Costa Rica	Costa Rica
Manuel E. Ruiz, Ph.D.	Nutricionista	Perú	Costa Rica
Arnoldo Ruiz, M.S.	Asist. Investigador	Costa Rica	Costa Rica
Mauricio Salazar, Ph.D.	Residente BID	El Salvador	Nicaragua
Alfredo Serrano, Ph.D.	Coordinador Técnicos	Colombia	Costa Rica

[1] Hasta noviembre 1980, posteriormente se trasladó a CATIE.

[2] Hasta setiembre 1980, se retiró.

[3] Hasta marzo 1981, se retiró.

PUBLICACIONES Y DOCUMENTOS

Durante el año 1980, personal del proyecto ha participado y producido las siguientes publicaciones y documentos escritos del Programa de Producción Animal del CATIE y también de las instituciones nacionales.

1. Comunicaciones Científicas

ALVARADO, M. y LA HOZ, E. Caracterización primaria de la situación ganadera en el Valle de Comayagua. Trabajo presentado al PCCMCA, 1980.

AVILA, M., DELGADO, A., LI PUN, H. H., AVILA, I y WYNTER, C. W. Evaluación económica de los sistemas de fincas típicos en 2 áreas de Panamá. Trabajo presentado al PCCMCA, 1980.

AVILA, M., DELGADO, A., LI PUN, H. H., AVILA, I. y WYNTER, C. W. Caracterización preliminar de los sistemas de finca típicos en dos áreas de Panamá. Trabajo presentado al PCCMCA, 1980.

QUIJANDRIA, B. Bases para la investigación en sistemas de producción de porcinos. Trabajo presentado al PCCMCA, 1980.

ROMERO, F., AVILA, M., QUIROS, V., CORDERO, A., SERRANO, A., y QUIJANDRIA, B. Análisis preliminar de las características de sistemas de producción de leche en la zona de Monteverde y Santa Elena. Trabajo presentado al PCCMCA, 1980.

SOLANO, R., GONZALEZ, C. A., QUIJANDRIA, B. y CUBILLOS, G. Información preliminar sobre un modelo de producción intensiva de ganado de doble propósito en Nueva Concepción, Guatemala. Trabajo presentado al PCCMCA, 1980.

2. Publicaciones no Seriadas

INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMA. Diagnóstico estático de las explotaciones lecheras de doble propósito en 3 regiones de Panamá: Chiriquí, Veraguas y Azuero. Publicación miscelánea N° 2. 74 p. Enero 1980.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIA DE PANAMA. Diagnóstico de pequeñas y medianas explotaciones agropecuarias en 3 áreas de Panamá. 115 p. Junio 1980.

3. Documentos Internos

ESNAOLA, M. A. Caracterización de los sistemas de producción animal en el área de Tactic. Guatemala. Curso Intensivo de Producción y Utilización de Forrajes Tropicales. Guatemala, octubre 1980.

LA HOZ, E. Utilización de residuos agrícolas e industriales. Curso de Producción Vacunos Lecneros. SRN, Programa Nacional de Investigación Agropecuaria, Comayagua, Honduras, 1980.

LA HOZ, E. Caracterización de los sistemas de producción animal en Honduras. Curso Intensivo de Producción y Utilización de Forrajes. Tropicales. La Ceiba, Honduras, 1980.

HUERTAS, E., SOLANO, R., ESNAOLA, M. A. Informe Anual Programa de Producción Animal, 1980. Convenio ICTA-CATIE. 121 p. 1980.

CATIE. Proyecto Sistemas de Producción para Pequeñas Fincas. Informe Trimestral enero-marzo 1980. 25 p.

CATIE. Proyecto Sistemas de Producción para Pequeñas Fincas. Informe Trimestral abril-junio 1980. 52 p.

CATIE. Proyecto Sistemas de Producción para Pequeñas Fincas. Informe Trimestral julio-setiembre 1980. 58 p.

CATIE. Proyecto Sistemas de Producción para Pequeñas Fincas. Informe Trimestral octubre-diciembre 1980. 81 p.

CATIE. Proyecto Sistemas de Producción para Pequeñas Fincas. Planes Anuales de Trabajo 1981 para Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y CATIE. Diciembre 1980.

Publicación del CATIE
Programa de Cultivos Anuales
Edición de 50 ejemplares
Impresa en el CATIE
Turrialba, Costa Rica, mayo de 1981