

# **SISTEMAS DE PRODUCCION PARA FINCAS PEQUENAS**

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

## **Informe Anual 1981**

*Panama*



**Volumen 7**

CEN'TRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

Serie Institucional  
Informe de Progreso 37, v.7

PROYECTO SISTEMAS DE PRODUCCION PARA FINCAS PEQUEÑAS

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

PANAMA

INFORME ANUAL 1981

Turrialba, Costa Rica

-1982-

## CONTENIDO

	<u>Número de Página</u>
1. RESUMEN	1
1.1 Acciones que afectaron la operación y administración del proyecto	1
1.2 Participación de la contraparte y otros participantes	2
1.3 Aspectos metodológicos importantes	7
1.4 Progresos significativos	8
2. INVESTIGACION A NIVEL DE FINCA	9
2a. Sistemas de cultivo	9
2ai. Progresos	9
A. Estudios de diagnóstico	9
A1. Diagnóstico dinámico	9
A2. Estudios complementarios	11
B. Area de Progreso	11
B1. Características	11
B2. Experimentos exploratorios	12
B3. Experimentos satélites	14
a. Experimentos de fertilización.	14
b. Experimentos de insecticidas.	15
c. Experimentos de herbicidas	16
d. Experimentos de variedades	17
e. Experimentos de épocas de siembra.	17

B4.	Diseño de sistemas de integración de componentes en o los sistemas.	18
a.	Experimentos en el sistema arroz-sorgo	19
b.	Experimentos en el sistema arroz-maíz	20
C.	Areas de Guarumal	21
C1.	Características	21
C2.	Experimentos exploratorios	21
C3.	Experimentos satélites	23
a.	Experimentos de fertilización	23
b.	Experimentos de herbicidas	24
c.	Experimentos de insecticidas	24
d.	Experimentos de variedades.	24
e.	Experimentos de densidades de siembra.	25
2aii.	Problemas	25
2aiii.	Principales actividades programadas para el próximo año.	26
3.	EXTRAPOLACION	26
4.	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	26

Número de Página

5. CAPACITACIÓN	26
5a. Progresos	26
5b. Principales actividades programadas para el próximo año	28
6. PUBLICACIONES Y DOCUMENTOS	30

## P A N A M A

### 1. Resumen

#### 1.1 Acciones que afectaron la operación y administración del proyecto.

Un análisis del desarrollo del proyecto durante el año 1981, permite indicar que las actividades realizadas especialmente en la investigación a nivel de finca, condujeron con mayor claridad a la consecución de los objetivos propuestos.

Se mejoraron varios aspectos organizativos y la Institución Nacional (IDIAP), demostró mayor interés y preocupación en todas las fases de ejecución de los trabajos. La designación del nuevo Director de IDIAP, ha orientado y organizado en forma relevante la institución lo cual ha repercutido en bien del proyecto.

Sin embargo, algunas circunstancias como la falta de provisión oportuna de las facilidades del laboratorio de entomología, limitó las actividades de identificación y colección de insectos. También el traslado de dos de los técnicos de IDIAP asignados al área de Guarumal y de uno de los técnicos asignados a Progreso, repercutió en una mayor presión de trabajo para los técnicos que continuaron a cargo de la ejecución del plan operativo de 1981. Actualmente el IDIAP ha contratado los técnicos necesarios para cada área.

Por otra parte, para la organización y ejecución adecuada y ordenada de las actividades, se realiza reuniones periódicas con el personal técnico de cada una de las áreas, con la asistencia de los coordinadores regionales; estas reuniones tuvieron por objeto revisar los calendarios de actividades, presentar avances, establecer necesidades, plantear problemas y visualizar las soluciones.

El intercambio de criterios y opiniones en estas reuniones fueron bastante benéficas para la marcha del proyecto.

La colaboración de técnicos de la Dirección de Transferencia de Tecnología y de técnicos regionales del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, condujo a un mayor acercamiento a los agricultores, mediante la ejecución de mesas redondas, días de campo y demostraciones prácticas para los usuarios de la tecnología que se está generando.

## 1.2 Participación de la contraparte y otros participantes

En Panamá, la institución que constituye la contraparte técnica en la ejecución del Proyecto es el Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá (IDIAP), para el efecto ha asignado a cada área un equipo integrado por tres técnicos y peritos agropecuarios quienes son los responsables conjuntamente con los técnicos de CATIE a desarrollar las actividades de investigación.

Técnicos de tiempo completo:

### Progreso

Ing. Marco Navarro

Ing. David Carmona\*

Ing. Lineth C. de Lamboglia

Agr. Domingo Ríos

### Guarumal

Ing. Gabriel Von Lindeman\*

Ing. Ricardo Hernández

Ing. Edmundo De León\*

Agr. Benito Franco

\* Hasta julio de 1981. Actualmente han sido reemplazados  
Técnicos de apoyo

Dr. Rodrigo Tarté, Director General

Dr. Santiago Ríos, Sub-Director General

Dr. Gaspar Silvera, Director de Ciencias Agrícolas

Lic. Miguel Cuellar, Director de Planificación

Ing. Rolando Sánchez Diez, Director de Trans. Tecnol.

Ing. Carlos V. Wynter, Director de Admins. y Presup.

Ing. Félix Estrada, Programas Especiales

Ing. José Román Araúz, Coordinador Agrícola Regional

Lic. Florentino Vega, Biometrista

Lic. Edilberto De León, Procesamiento de datos

Ing. Benjamín Name, Jefe de Laboratorio de Suelos

Ing. Delia Jiménez, Investigador

Ing. Eric Candanedo, Nematólogo

Ing. Sandra Alvarado de Millán, Transferencia de Tecn.

Ing. Beyra Jaén, Transferencia de Tecnología .

Lic. Pastor Domínguez, Planificación

Srta. Gloria Olave, Transferencia de Tecnología

Organizaciones Agrícolas y Agricultores Colaboradores:

Progreso

Asentamiento 9 de enero

Asentamiento 11 de octubre No.1

Asentamiento Revolución en Marcha

Asentamiento 11 de octubre No. 2

Asentamiento Santa Rosa de Lima

Asentamiento Triunfo Campesino /

Junta Comunal

Patrocinio González

Teófilo Samaniego

Gregorio Moreno

Tomás Chávez

Alejandro Camarena

Serafín Morantes

Luis Moreno

Vicente Quintero

Elías Samudio

Víctor Castro

David Moreno

José Murillo

Angel Aguirre

Víctor Pitty

Anel Aráuz

Guarumal

Asentamiento Todo por la Patria

Asentamiento Farfán

Asentamiento Carrizaleños Unidos

Asentamiento El Porvenir

Asentamiento Río Grande

Asentamiento La Paya

Asentamiento Carrizales

Asentamiento San Antonio

Asentamiento Zumbales Unidos

Asentamiento Quebrada Grande

#### DISTRIBUCION DEL TIEMPO DE LOS TECNICOS RESIDENTES

LUGAR	TECNICO	
	Bejarano	Shannon*
Turrialba	6	9
Costa Rica		
Panamá	161	231
Vacaciones		
Enfermedad		

\* El Ing. Philip Shannon es técnico de ODA, asignado por CATIE al Proyecto de Panamá.

CODIGO	CUENTA	PRESUPUESTO	PRESUPUESTO CON TRASPASOS	GASTOS	SALDO
721-98511-110	PPINT	32,819.00	32,819.00	32,819.00	0.00
120	PPENAC	12,000.00	10,200.00	0.00	10,200.00
130	PAADM	2,000.00	1,700.00	*	1,700.00
140	ASIST	3,000.00	2,700.00	4,500.00	(1,800.00)
150	OBRRER	2,500.00	2,500.00	*	2,500.00
170	EVENT	2,500.00	2,500.00	4,400.24	(1,900.24)
310	VVINT	1,500.00	1,500.00	*	1,500.00
320	VVRFG	3,500.00	3,500.00	*	3,500.00
330	VVNAC	6,000.00	5,400.00	2,093.03	3,306.97
410	EQOFIC	-	1,800.00	1,671.00	129.00
490	EQALD	-	1,200.00	742.67	457.33
510	PAPPEL	600.00	1,200.00	1,046.55	153.45
520	REPRO	500.00	800.00	584.94	215.06
550	TELEC	500.00	500.00	602.47	( 102.47)
560	AUMIO	300.00	600.00	197.77	402.23
640	MOVEM	5,000.00	5,000.00	2,947.71	2,052.29
710	LABOR	500.00	500.00	398.90	101.10
720	CAMPO	8,000.00	6,800.00	3,183.22	3,616.78
730	LIBRO	100.00	100.00	0.00	100.00
T O T A L		81,319.00	81,319.00	55,187.50	26,131.50

## T R A S P A S O S

	S A L E		I N G R E S A
120	\$1,800	410	\$1,800
130	300	520	300
140	300	560	300
330	600	510	600
720	1,200	490	1,200

### 1.3 Aspectos metodológicos importantes.

En concordancia con la metodología de investigación adaptada para este proyecto, se seleccionaron los corregimientos de Progreso en la Provincia de Chiriquí y Guarumal en la Provincia de Veraguas, como áreas de trabajo del proyecto.

Con la finalidad de conocer con mayor profundidad la situación de las fincas y sobre la forma como estaban produciendo los agricultores, se llevó a ejecución un estudio de seguimiento de las actividades del finquero (Diagnóstico dinámico), para lo cual se elaboró la metodología correspondiente, que consistió básicamente en el uso de 14 formularios que permitieron obtener la información requerida. También se realizaron estudios complementarios relacionados con el seguimiento de la fertilidad de los suelos y con la tecnología de producción de arroz utilizadas por los agricultores.

Bajo la suposición de que el Proyecto disponía de dos años y medio para generar tecnología tendiente a mejorar los sistemas de cultivo en estudio, la misma que debe adaptarse a las condiciones agro-económicas prevalentes en las áreas de Progreso y Guarumal, hubo la necesidad de establecer una metodología de investigación a nivel de finca, que permita obtener resultados a corto plazo, pero de tal manera que la información obtenida sea confiable y que a la vez cumpla con los objetivos establecidos por el proyecto.

De esta manera, la estrategia a seguirse: a) para la investigación de componentes de los sistemas, contempló la ejecución de experimentos exploratorios y de experimentos satélites y b) para el diseño de sistemas o

integración de componentes en los sistemas, se decidió realizar experimentos centrales replicados.

Los experimentos exploratorios tratan de analizar en forma integral el impacto agroeconómico de los componentes tecnológicos limitantes y de las interacciones más importantes de estos componentes.

Los experimentos satélites estudian varios niveles de un factor manteniendo los demás factores en un nivel óptimo. Tienen siempre dos tratamientos estándar, la alternativa del agricultor y la alternativa modificada, estos tratamientos son a la vez parte integral de los experimentos centrales.

Los experimentos centrales, permiten la comparación de sistemas de manejo promisorios en comparación con la alternativa del agricultor. La base teórica de estos experimentos es que el efecto de los factores estudiados es aditivo.

Enfocada así la metodología de investigación, se realizaron 41 experimentos en el área de Progreso y 20 experimentos en el área de Guarumal, lo cual permitió durante el año 1981 obtener rápidamente información para diseñar una alternativa promisoriosa para los sistemas arroz-sorgo y arroz-maíz, que será validada durante el año 1982 en el área de Progreso.

#### 1.4 Progresos significativos

Durante 1981, se realizó un Diagnóstico Dinámico en 18 fincas distribuidas en las áreas de Progreso y Guarumal. Además, en Progreso, se hizo un estudio complementario en 37 fincas sobre "Seguimiento de la fertilidad

del suelo" y uno sobre la tecnología de producción de arroz que utilizan los productores del área.

En arroz y sorgo se ejecutaron experimentos exploratorios incorporando componentes tecnológicos seleccionados como prioritarios en los estudios de diagnóstico. Esto permitió analizar el impacto agroeconómico de los componentes limitantes y de sus interacciones más importantes.

Se establecieron experimentos satélites sobre fertilización, insecticidas, herbicidas, variedades y épocas de siembra. Tanto en el área de Guarumal como en Progreso.

Para los sistemas arroz-sorgo y arroz-maíz se realizaron, en Progreso, experimentos centrales que permitieron la comparación entre los sistemas de manejo promisorios y las alternativas del agricultor.

En capacitación se realizó el curso "Combate integrado de malezas e insectos" al cual asistieron 19 técnicos. En el CATIE, se dictó un curso de diseños experimentales al cual asistieron técnicos panameños.

## 2. Investigación a Nivel de Finca.

### 2.a Sistemas de Cultivo

#### 2.a.i Progresos

##### A. Estudios de diagnóstico

##### A.1 Diagnóstico dinámico

El Plan operativo de 1981, incluyó la realización del Diagnóstico Dinámico, para lo cual se elaboró la metodología correspondiente, que consistió básicamente en el uso de 14 formularios que permitieron

obtener información sobre el inventario de tierra, mejoras, equipos, insumos, animales y productos de la finca; sobre la característica física de suelo y lluvia de la misma; hacer un seguimiento de las actividades del agricultor con las entradas y salidas en el sistema de producción de arroz-sorgo y una evaluación agronómica sobre malezas e insectos a lo largo de los ciclos de cultivo.

Para realizar este trabajo, se contrataron dos peritos agropecuarios con fondos de ROCAP, el IDIAP proveyó de dos motocicletas, pero en la práctica hubo algunos inconvenientes en su ejecución, como la necesidad de hacer ajustes o revisión de los formularios propuestos y el daño por más de dos meses de una de las motocicletas, debido a la falta de repuestos, que limitó la movilización de uno de los agrónomos. Sin embargo, se obtuvo un 80% de la información esperada, la misma que actualmente se encuentra en proceso de análisis.

El estudio se realizó en 18 fincas, distribuidas en la siguiente forma:

AREA DE PROGRESO

1. Asentamiento 11 de Octubre
2. Asentam. Revol. en Marcha
3. Asentam. Triunfo Campesino
4. Asentam. Sta. Rosa de Lima
5. Serafín Morantes
6. Gregorio Moreno
7. Alejandro Camarena
8. Tomás Chávez
9. Víctor Pitty
10. Anei Araúz
11. Patrocinio González

AREA DE GUARUMAL

12. Asentamiento Zumbaneños Unidos
13. Asentamiento La Playa
14. Asentamiento San Antonio
15. Asentamiento Carrizales
16. Asentamiento Todo por la Patria
17. Eladio Arcia
18. Tranquilino Patiño

## A.2 Estudios Complementarios

En Progreso, adicionalmente al Diagnóstico Dinámico, se hizo un estudio sobre "Seguimiento de la Fertilidad del Suelo", utilizando un cuestionario que el CATIE lo está aplicando en la región centroamericana, para observar las modalidades de manejo de la fertilidad del suelo por parte de los agricultores del istmo. El estudio se hizo en 37 fincas y la información obtenida está siendo analizada en CATIE y a la vez se la está utilizando como material para un período de adiestramiento a los agrónomos que participaron en esta labor en los diferentes países.

Simultáneamente en Progreso, se hizo otro estudio complementario en las 37 fincas mencionadas, sobre la tecnología de producción de arroz que utilizan los productores del área. Los datos fueron parcialmente analizados y constan en el documento: "El Uso de Agroquímicos en Arroz: Resultados Preliminares de una encuesta realizada en Progreso, Chiriquí, Panamá". En resumen, este documento proporciona información sobre las dosis, productos, épocas y formas de aplicación de los agroquímicos y sus relaciones entre sí y con los rendimientos. Esta información sirvió para orientar en algunos aspectos el programa de investigación del año próximo.

## B. Area de Progreso

### B.1 Características

La zona de vida de Progreso corresponde a bosque húmedo tropical, propio de la franja costera del Pacífico en la Provincia de Chiriquí. La precipitación anual es de 2.500 mm (promedio de 10 años).

La época lluviosa se extiende de mayo hasta noviembre, durante este período no existen déficits hídricos que limitan el crecimiento de los cultivos. El resto de los meses son secos. La temperatura es de clima cálido, con una media anual de 26°C.

Hay una mezcla de suelos aluviales, coluviales, de materiales volcánicos, sedimentos consolidados, calcáreos en algunas partes, arena y piedra. Taxonómicamente predominan los suelos inceptisoles y entisoles, que varían en profundidad, con buen drenaje, existiendo áreas con drenaje imperfecto. Predominan los suelos franco-arenosos, pero hay secciones con suelos arcillosos. Su fertilidad va de mediana a alta. No tienen problemas de acidez ni aún cuando existen áreas con acumulaciones de cobre, como consecuencia de las antiguas bananeras. El contenido de bases es adecuado al igual que el de fósforo; tienen deficiencia de nitrógeno. La mayor parte de los suelos tienen vocación para cultivos anuales intensivos, perennes y pastos. Son suelos sin problema de pendientes y fácil mecanización.

## B.2 Experimentos Exploratorios

Los ensayos exploratorios (Factoriales 2<sup>4</sup>) intentan analizar en forma integral el impacto agroeconómico de los componentes tecnológicos limitantes y de las interacciones más importantes de estos componentes. Al planificar la investigación se incorporan en estos ensayos cuatro componentes tecnológicos seleccionados como prioritarios en los estudios de diagnóstico: Variedad, Fertilización, Control de Malezas y de Insectos.

ARROZ: Se comprobó que los factores individuales en orden de importancia son el combate de malezas, la fertilización y el combate de insectos, con incrementos de 2,854, 1278 y 420 Kg/ha de arroz. Las interacciones que tuvieron mayor efecto fueron la de herbicida por fertilizante y herbicida por insecticida cuyos incrementos de 3490 y 3064 Kg/ha de arroz, produjeron una tasa de retorno marginal de 222% y 344% respectivamente.

Cabe anotar, que el único factor individual que tiene una tasa marginal positiva (649%) fue el herbicida. Los otros presentan tasas negativas, lo cual hace deducir que cuando no se controlan las malezas se anula el efecto beneficioso del control de los otros factores.

SORGO: Los factores individuales que están más asociados con el rendimiento en orden de importancia son la fertilización, el combate de malezas y el control de insectos, los cuales incrementaron el rendimiento en 1252, 926 y 574 Kg/ha de sorgo. Debido a la mayor inversión en fertilizante este factor ocupó el segundo lugar en la tasa de retorno que fue de 46%, la tasa para los otros factores fue de 127% para malezas y 59% para insectos. En este caso no se presentaron interacciones. Esto sugiere que las posteriores investigaciones se pueden hacer estudiando cada factor independientemente.

Al cultivar sorgo después de arroz, como en el caso de estos experimentos y observando las relaciones existentes entre los factores estudiados con las variables de respuestas (altura de planta; % de malezas, población de plantas y otras) en los dos cultivos, se observó un grado no bien definido de dependencia del manejo del sorgo con respecto al manejo del arroz.

El estudio de esta naturaleza para maíz, se hizo en 1980.

### B.3 Experimentos Satélites

Para la experimentación en Panamá se propuso una serie de experimentos "satélites" que consisten en colocar en varios lugares dentro de la misma área experimentos con varios niveles de un factor manteniendo los demás factores en un nivel óptimo. Estos experimentos permitirán hacer una evaluación económica de la recomendación. En estos experimentos hay siempre dos tratamientos estándar, el uno corresponde a la alternativa del agricultor y el otro a la alternativa modificada, estos tratamientos están presentes en los experimentos centrales.

#### a. Experimentos de fertilización

En arroz, los ensayos realizados en tres sitios diferentes demostraron que el cultivo responde mejor a la aplicación solamente de 80 a 100Kg de nitrógeno/ha en suelos franco-arcillosos, con rendimientos de 5600 Kg/ha de arroz, superiores en 3500 kg al testigo. En cambio en suelos franco-arenosos o arenosos-franco, se obtienen rendimientos de 5400 Kg/ha de arroz, con 100 kg/ha de nitrógeno y 40 Kg/ha de fósforo y 2300 Kg más que el testigo. No se ha observado una respuesta clara a las aplicaciones de potasio pero se estima que en suelos con altos porcentajes de arena, en donde los contenidos son bajos, se requieren aplicaciones de este elemento.

De esto se estima, que dependiendo del tipo de suelo, habrá que ajustar las recomendaciones a las aplicaciones de nitrógeno o de nitrógeno y fósforo. Los experimentos de fertilización con sorgo y maíz se están cosechando.

b. Experimentos de Insecticidas

Los ensayos entomológicos se enfocaron principalmente en diagnosticar los problemas que hay en el área. Se encontró que en suelos arcillosos y franco-arcillosos, no hay una respuesta en el rendimiento al combate de plagas del suelo con Volatón (phosim) ni Furadán (carbofuran) a 2 Kg i.a./ha aplicado a la siembra. Se concluye que en estos suelos el uso de insecticidas a la siembra no es necesario. En un suelo arenoso se encontró en un ensayo, diseñado para investigar alternativas a las prácticas actuales de los agricultores en cuanto a combate de las plagas del suelo, hubo una respuesta positiva en el rendimiento a la aplicación de Primicid (pirimiphosethyl) y Volatón a 2 Kg i.a./ha de 77% y 51% respectivamente, donde la plaga principal fue Blissus leucopteras. No se observó ninguna interacción fitotóxica con las aplicaciones subsiguientes de propanil. La práctica actual del agricultor no tuvo un efecto significativo (Peptachlor, 340 g i.a./ha mezclado con la semilla). Durante este año, generalmente no hubo problemas serios en cuanto a plagas durante la etapa vegetativa ni reproductiva, no se encontró ninguna respuesta a las aplicaciones de insecticidas durante estas etapas. En los ensayos en los que se probaron varios productos para el combate

de poblaciones altas de Cicodaliidae se demostró que los productos a base de piretrinas lograron un buen control y que fueron superiores al Endrín que es el producto usado tradicionalmente por los agricultores. Sin embargo, no hubo ninguna respuesta en el rendimiento, lo cual hace pensar que estos insectos no son normalmente plagas.

c. Experimentos de Herbicidas

En el cultivo de arroz, se realizaron tres experimentos con herbicidas. Se estudiaron 10 tratamientos, detectados como promisorios en 1980, con diferentes combinaciones de productos, dosis y épocas de aplicación. Efectos altamente significativos se obtuvieron con las aplicaciones de propanil más Prowl de 2 + 1 Kg i.a./ha a los 8-12 días después de la siembra (DDS) ocuparon el 1°, 2° y 3° lugar en los tres sitios con rendimientos de 5611, 5235 y 3189 Kg/ha de arroz. Luego con el tratamiento de propanil + 2, 4, 5-2 galones + 1 litro de p.c./ha aplicados a los 12-15 DDS y a los 30-35 DDS, dio rendimientos de 5271, 5828 y 3179 en el 1°, 2° y 3° sitio. También el tratamiento con propanil más Machete 2 + 3 Kg i.a./ha a los 8-12 DDS dio resultados similares. Los tratamientos menos efectivos rindieron alrededor de 3,400, 2,600 y 2,100 kg/ha de arroz.

La similar efectividad obtenida con los tres tratamientos mencionados, está relacionada con el control de la maleza predominante en cada sitio, estas son: Rottboellia exaltata, Echinochloa sp y malezas de hoja ancha en la segunda aplicación. De ésta manera no sería conveniente hacer una recomendación generalizada de combate de malezas.

d. Experimentos de Variedades.

La inestabilidad de las variedades de arroz frente a nuevas razas de Pyricularia, induce la necesidad de evaluar permanentemente las variedades para disponer de aquellas que presenta tolerancia y buenos rendimientos.

En 1981, se efectuaron tres pruebas y en éstas las variedades línea 13, Línea 8, CICA 8 y Surinam 70, son las que tienen mayor potencial de rendimiento en el área de Progreso. La línea 13, superó a todas las otras variedades, probablemente debido en parte a su resistencia a Pyricularia. Sin embargo bajo la probabilidad de que esta resistencia fallara, se hace necesaria la evaluación de otras variedades.

e. Experimentos de Epocas de Siembra

En Progreso, los agricultores de arroz no tienen una fecha determinada de siembra, comienzan en abril y terminan en septiembre, hay dos épocas de mayor frecuencia de siembra, para la 1.ª época en mayo y para la segunda en agosto.

De acuerdo a las pruebas realizadas, para la 1.ª época se obtienen rendimientos significativos, (4900 Kg/ha) sembrando en mayo, antes que en abril y junio y para la segunda, el tiempo apropiado de siembra es en agosto (4300 kg/ha) y no en julio y septiembre. En cada experimento se estudiaron cinco épocas espaciadas a 15 días entre ellas.

Se obtuvieron los resultados del primer experimento de épocas en maíz, de allí se concluyó que una buena época de siembra es la que se hace en

julio (4200 kg/ha) significativa a las que se hacen en agosto y septiembre, en éstos últimos meses la alta precipitación dificulta la preparación de la semilla. Otro experimento para la época que empieza a disminuir la lluvia aún no se cosecha.

#### B.4 Diseño de sistemas e integración de componentes en el o los sistemas.

##### Experimentos Centrales

En Panamá se está utilizando el concepto de experimento central replicado, para cada sistema, en un máximo de 3 sitios de acuerdo a las características de las áreas. Este tipo de experimentación permite la comparación de sistemas de manejo promisorios en comparación con alternativas del agricultor.

El diseño de tratamientos para el experimento central consistió en agregar factores a la práctica del agricultor (factor adicionante) y en eliminar factores de un tratamiento modificado (factor faltante). Se supone básicamente en este tipo de diseño de tratamientos.

1. El efecto de los factores es aditivo, es decir, el efecto de un tratamiento esta limitado por el factor substituido.
2. Los factores seleccionados en los tratamientos son los considerados limitantes de la producción en una área específica.
3. Básicamente, los niveles de los factores son dos: el nivel del agricultor y un nivel modificado.

Si se tienen variaciones en las áreas los niveles del diseño central para el sistema del agricultor y el sistema modificado son niveles promedio y por lo tanto pueden estar sujetos a variación. Las variaciones a incluir provienen de la información obtenida en los experimentos satélites. En general este tipo de experimento central es útil en experimentación en la cual se requieren evaluar diferentes alternativas o tratamientos si se dispone ya de algunas de ellas como indicadores.

a. Experimentos en el sistema arroz-sorgo

En la primera época se sembró arroz, cuyos resultados resumidos se indicarán aquí, en la segunda época se sembró sorgo, este cultivo será cosechado próximamente.

V1, F1, H1 e I1 son los niveles del sistema del agricultor para los factores variedad, fertilización, herbicidas e insecticidas respectivamente y V1, F2, H2 e I2 son los niveles para la alternativa modificada. Los resultados obtenidos en dos experimentos indican que la alternativa significativamente superior a la del agricultor en ambos sitios es V2, F2, H1, I2 con rendimientos de 5347 y 3600 Kg/ha de arroz.

Se pudo observar un efecto muy claro de la variedad, pero el efecto de fertilizante esta sujeto al tipo de suelo, igual cosa sucede con el insecticida pues cuando se presentan ataques de insectos al follaje o el suelo es arenoso es necesario controlar insectos del follaje o del suelo.

El tratamiento para control de malezas usado por el agricultor fue más eficiente que el modificado, posiblemente porque en este último se usó

2, 4-D en segunda aplicación, producto que si bien controla la maleza de hoja ancha, también causa un fuerte stress en el cultivo que puede repercutir en el rendimiento. Aquí, se estima que habrá que variar el tratamiento de este factor adoptando los mejores tratamientos de los ensayos de herbicidas o adoptando el del agricultor.

b. Experimentos en el sistema arroz-maíz

Igual planteamiento que los anteriores se hizo para estos experimentos, pero en este caso el cultivo alterno es maíz. Los niveles estudiados son los mismos. Las alternativas más promisorias fueron en el primer experimento: V2, F2, H2, I1 con 3004 Kg/ha de arroz significativo al 1% a la alternativa del agricultor. Aquí el uso de insecticidas no fue necesario, pues el suelo es franco-arcilloso y no hubo insectos del follaje.

En el segundo experimento la alternativa superior fue la totalmente modificada: V2, F2, H2, I2, con 5156 Kg/ha de arroz, frente a la alternativa del agricultor que rindió 2233 kg/ha.

En ambos experimentos nuevamente hubo un efecto marcado del cambio de variedad.

NOTA: Todos los experimentos de maíz y sorgo están en cosecha.

## C. Area de Guarumal

### C.1 Características

El clima de Guarumal, corresponde al de bosque muy húmedo tropical transición húmedo, con una precipitación media anual de 3100 mm y una temperatura de 27°C. Las lluvias comienzan en abril y terminan en noviembre, seguidos de una fuerte sequía durante los otros meses.

Los suelos, son de los órdenes ultivales e inceptisoles, son generalmente bajos, son moderadamente drenados, con áreas de drenaje perfecto. La fisiografía está compuesta de valles pequeños, áreas onduladas y pequeñas colinas. La fertilidad de estos suelos es baja. En el subsuelo y aún en los horizontes superiores tienen contenidos medios hacia altos de óxidos de hierro y aluminio, lo que les da el carácter de ácidos, pero varía en intensidad de un lugar a otro. El porcentaje de saturación de bases es de bajo a medio. El fósforo es muy deficiente y el potasio y magnesio van de bajo a medio. La productividad de estos suelos es baja excepto con un sistema de encalamiento y fertilización.

### C.2 Experimentos exploratorios

En arroz, al igual que en Progreso, los factores individuales en orden de importancia para la producción de este cultivo son: Control de malezas, fertilización, control de insectos y variedad, los efectos positivos fueron de 1890, 1830 y 843 Kg/ha de aumento en el rendimiento respectivamente. Aquí el efecto de las interacciones fue complejo, pues se

observó las siguientes interacciones en orden de importancia: V X F, V X H, V X I, H X F e I X F. (V= variedad, E herbicida, F= fertilizante e I= insecticida).

Se deduce de esto que es necesario controlar malezas, aplicar fertilizantes, controlar insectos y usar una variedad adoptada a esos suelos para obtener rendimientos rentables.

En el estudio de factores en maíz se obtuvieron los rendimientos que se anotan a continuación:

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO Kg/ha
F2 H2 I2	5775 a
F2 H2 I1	5595 a
F2 H1 I2	3718 b
F2 H1 I1	3533 b
F1 H2 I2	2740 c
F1 H2 I1	2318 c
F1 H1 I2	507 d
F1 H1 I1	258 d

Se observa que la interacción F X H tiene el efecto más importante en el rendimiento (nivel a de significancia), luego sigue en importancia el factor individual F (nivel b), tiene algún efecto el factor H (nivel c). En todos los casos está involucrado un ligero efecto del factor insectos (I). El rendimiento de 258 Kg/ha del testigo y la forma como va aumentando el rendimiento a medida que se suman los factores controlados,

demuestran que se cumple el principio de aditividad del efecto de los factores en estos experimentos.

### C.3 Experimentos satélites

#### a) Experimentos de fertilización

En los dos experimentos de fertilización en arroz, se obtuvo el mayor rendimiento con 80 Kg/ha de nitrógeno y 150 Kg/ha de fósforo. Esta dosis de nitrógeno dió un rendimiento de 4920 Kg/ha de arroz, superior en 2063 Kg/ha al testigo y el fósforo produjo 1693 Kg/ha más que el nivel cero que dió 2037 Kg/ha.

La naturaleza ácida de los suelos, requiere que las aplicaciones de fósforo sean altas cuando no se aplica cal como en este caso. Aún no se ha estudiado la interacción calcio X fósforo para así disminuir la dosis de fósforo y aumentar los beneficios.

Un estudio sobre encalado de suelos con el cultivo de arroz, estudiando 0, 1, 2, 3, 4 y 5 toneladas de carbonato de calcio, demostró que hay una clara respuesta del cultivo a esta práctica. La prueba de Duncan para rendimientos es la siguiente:

Ton Cal	Rendimiento
3	5265 a
4	5225 a
5	5102 a
2	3731 b
1	3435 b
0	2506 b

Estadísticamente, los rendimientos obtenidos con 3, 4, y 5 toneladas de cal son igual y superiores a los obtenidos con 0, 1 y 2 toneladas, de esto se concluye que la aplicación de 3 toneladas es la más beneficiosa.

b y c) Los experimentos con herbicidas e insecticidas se perdieron.

d) Experimentos de variedades

En las pruebas de variedades de arroz tuvieron mejor comportamiento la variedad Surinam 70, que es muy rústica a las condiciones de manejo, rinde bien en el área pero su calidad culinaria no es muy buena y la variedad CR5272 procedente de Costa Rica, las dos estuvieron al mismo nivel de significancia, les siguieron la CICA 8 y CICA 7.

En pruebas de adaptación y evaluación de 20 materiales de sorgo, se destacó el híbrido 6417 con un rendimiento de 5619 Kg/ha de grano, significativamente superior a 8 híbridos que le siguieron en nivel de significancia con rendimientos que fluctuaron entre 4981 y 5440 Kg/ha.

c) Experimentos de densidades de siembra

Se estudiaron con las variedades CR1113 y Surinam 70, las densidades de 2.5, 3, 3.5 y 4 quintales de semilla por hectárea. La prueba de Duncan indicó que la mejor variedad fue la CR1113 y la densidad de siembra más conveniente fue la de 2.5 quintales, ya que no hubo ninguna diferencia a estadística en la utilización de 2.5, 3, 3.5 o 4 qq/ha dentro de variedades.

NOTA: Igualmente en esta área los experimentos de maíz sorgo se están cosechando.

2a. ii. Problemas

Como ya se mencionó el principal problema que hubo el año pasado, fue el traslado por IDIAP de dos técnicos del área de Guarumal y un técnico del área de Progreso.

También hubo alguna limitación en cuanto a las facilidades de movilización, especialmente en Guarumal. Actualmente han sido reemplazados los 3 técnicos de IDIAP.

## 2a. iii. Actividades para el próximo año

1. Se han planificado 46 experimentos y 6 parcelas de validación para el área de Progreso.
2. Se continuará con el diagnóstico dinámico y los estudios complementarios estos últimos para sorgo y maíz en Progreso.
3. Se realizan 34 experimentos en el área de Guarumal.
4. Está planificada la realización de la clasificación de suelos de las dos áreas.

## 3. Extrapolación

En Panamá no se realizó ninguna actividad sobre este elemento del proyecto.

## 4. Transferencia de tecnología

No se trabajó en este aspecto

## 5. Capacitación

## 5a. Progresos

Se planificaron para 1981, los cursos sobre: a) Diseños experimentales, b) Combate integrado de malezas e insectos y c) Coordinar la asistencia de técnicos nacionales a cursos dictados en CATIE.

El curso sobre diseños experimentales no se realizó por cuanto se

dictó un curso similar en CATIE al cual asistieron técnicos panameños.

Las otras actividades de capacitación se resumen en el cuadro siguiente:

CURSO	ASISTENTES	FECHA	LUGAR
Diseños experimentales	Ricardo Hernández Marco Navarro	3-12 Ag	CATIE
Control integrado de malezas-insectos	10 técnicos IDIAP 9 técnicos MIDA	20-24 Ag	DIVJSA
Análisis de suelos	3 técnicos IDIAP	Noviembre	CATIE
Agroambiente	Marco Navarro Miguel Avila	22-feb a 5 mar-82	CATIE
Fertilidad de suelo	Harmodio Zambrano	1-28 feb/82	CATIE

## REUNIONES

1. Enero-Febrero. Reuniones con el Director de Ciencias Agrícolas, los coordinadores de cultivo y los técnicos de áreas para planificar la investigación y elaborar el plan operativo de 1982.
2. Febrero-Abril. Reuniones con el Coordinador General del Diagnóstico Dinámico, el personal de cultivos, para definir, objetivos, metas y metodología del diagnóstico dinámico.
3. Abril 1. Reunión con Drs. R. Bazán y R. Games sobre proyecto de CATIE en Panamá.
4. Reunión con agricultores productores de plátano, para establecer el sistema de colaboración en los experimentos de plátano.
5. Julio 6-10. Reunión en Panamá con todo el personal de IDIAP y Directiva de la Institución del Sector Agrícola, para hacer planificación quinquenal preliminar de investigación de IDIAP a nivel nacional.
6. Julio 14. Reunión con Ministro de Desarrollo Agropecuario en Gualaca y presentación de trabajos del Proyecto.
7. Agosto 3-8. Reunión en CATIE de técnicos residentes.
8. Septiembre 10-11. Reunión en Panamá sobre presupuesto para 1982.
9. Septiembre 21. Reunión en David con el Dr. R. McColaugh, sobre proyecto.
10. Oct. Nov. Varias reuniones de planificación para 1982 en Panamá, Santiago, CATIE. Turrialba.
11. Diciembre 11. Reunión en Panamá con AID, sobre proyecto de Desarrollo Rural del Sur de Soná.
12. Enero, Reunión en AID, Panamá sobre el mismo proyecto.

5b. Principales actividades programadas para el próximo año.

Para el próximo año se ha planificado los cursos sobre:

- a) Metodología de investigación en sistemas de producción de cultivo.

- b) Análisis e interpretación de ensayos en sistemas de cultivo.
- c) Coördinar asistencia de técnicos nacionales a cursos cortos y de postgrado a dictarse en CATIE.

## 6. Visitantes al proyecto

FECHA	LUGAR	TECNICO	OBJETIVO
1-4-81	Panamá	Rufo Bazán (IICA) Rodrigo Games (UCR)	Conocer trabajo del proyecto CATIE/ROCAP
26-29-5-81	Panamá David	Carlos Burgos (CATIE) Luis Navarro	Coordinar y colaborar con trabajos del Proyecto
10-6-81	Panamá	Andrew King (CATIE)	Colaborar en Entomología
19-21-8-81	David	Gustavo Enríquez (CATIE)	Colaborar trabajos plátano-cacao.
20-24-8-81	Divisa	Joseph Saunders (CATIE) Myron Shenk (CATIE)	Dictar curso control integrado malezas-insectos
21-24-8-81	Panamá	José Arce (CATIE)	Colaborar en estructuración de plan nacional de investigación
26-29-8-81	David	Julio Henao (CATIE)	Colaborar en diagnóstico dinámico, Análisis de experimentos y planificación 1982.
28-8-81	Panamá	Raúl A. Moreno (CATIE)	Tratar aspectos del proyecto con Director de IDIAP
21-9-81	David	Robert McColaugh (ROCAP)	Evaluar trabajos proyecto
21-9-81	Panamá Santiago David	Luis A. Navarro (CATIE) Roger Meneses "	Colaborar trabajos de diagnóstico dinámico. Observar trabajos del proyecto.
21-22-9-81	David Progreso	Carlos Burgos (CATIE)	Evaluar proyecto e iniciar trabajo de seguimiento de fertilidad de suelo.

continúa .....

FECHA	LUGAR	TECNICO	OBJETIVO
20-10-81	David	Julio Henao (CATIE)	Análisis experimentos y planificación 1982.
19-10-81	David Progreso	Andrew King (CATIE) A. Jones (ODA)	Evaluación y asesoramiento trabajos entomológicos
7-8-1-82	David Santiago	Gilberto Pérez (CATIE) Gerardo Budewski "	Observar trabajos del proyecto reunión con Ministro de MIDA
8-1-82	David	R. Rajanaidú (FAO)	Aspectos botánicos especiales tropicales
14-15-1-82	David Progreso Caísán	Andrew King (CATIE)	Asesoramiento trabajos entomológicos.

#### 7. Publicaciones y Documentos

1. NAVARRO, M., CARRANZA, L., BEJARANO, W. y SHANNON, P. Evaluación de variedades comerciales de arroz en Progreso, Chiriquí, Panamá. IDIAP/CATIE. 1982 12p.
2. BEJARANO, W., NAVARRO, M. y CARMONA, R. Comportamiento del sistema arroz-sorgo bajo el control de malezas, insectos fertilización y variedades, en Progreso, Panamá. IDIAP/CATIE. 1982. 15p.
3. NAVARRO, M., CARMONA, R., BEJARANO, W. y SHANNON, P. Sensibilidad del cultivo de maíz al control de los factores: variedad, fertilización, malezas e insectos en Progreso, Chiriquí, Panamá. IDIAP/CATIE. 1982 12p.
4. BEJARANO, W., NAVARRO, M. y SHANNON, P. El uso de agroquímicos en arroz; Resultados preliminares de una encuesta realizada en Progreso, Chiriquí, Panamá. IDIAP/CATIE. 1982. 16p.
5. BEJARANO, W. Sistemas de producción de cultivo; Evaluación dinámica durante un año agrícola. IDIAP/CATIE. Panamá. 1981. 32p.

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