

✓  
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA  
CATIE

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA

IDIAP



PROYECTO SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN FINCAS PEQUEÑAS  
CONVENIO CATIE/ROCAP, No. 596-0083

INFORME TÉCNICO ANUAL 1983

PANAMA

Elaborado por: Washington Bejarano

**Philip** Shannon

David-Ramón  
1984

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. ALTERNATIVAS DE PRODUCCION	2
1.1 Cultivos Anuales	2
A. Area de Progreso	2
A.1 Características generales	2
A.2 Experimentos en componentes	4
a. Arroz	4
a.1 Experimentos de variedades	4
a.2 Experimentos de combate de malezas	8
a.3 Experimentos de combate de insectos	14
b. Sorgo	27
b.1 Experimentos de combate de insectos	27
c. Maíz	31
c.1 Experimentos de combate de insectos	31
A.3 Experimentos de comparación de alternativas de producción.	37
a. Arroz	37
b. Sorgo	44
B. Area de Guarumal	48
B.1 Características generales	48
B.2 Experimentos en componentes	49
a. Arroz	49
a.1 Experimentos de variedades	49
a.2 Experimentos de combate de malezas	50
a.3 Experimentos de fertilización	52

	Pág.
a.4 Experimentos de enclamiento	54
b. Sorgo	59
b.1 Experimentos de fertilización	59
c. Maíz	61
c.1 Experimentos de variedades	61
c.2 Experimentos de combate de malezas	63
c.3 Experimentos de fertilización	63
1.2 Sistemas Mixtos	66
1.2.1 Area de Progreso	66
1.2.2 Area de Guarumal	70
2. VALIDACION/TRANSFERENCIA	76
2.1 Logros obtenidos	76
2.2 Situación inicial de los agricultores y estrategia de trabajo	78
2.3 Resultados obtenidos	80
a) Arroz	80
b) Maíz	85
3. OTRAS ACTIVIDADES	86

## INTRODUCCION

Este es el tercero y último Informe Anual del Proyecto Sistemas de Producción en Fincas Pequeñas, que es ejecutado conjuntamente entre IDIAP y CATIE con el apoyo financiero de AID/ROCAP.

Actualmente, existe verdadero interés en proyectos de esta naturaleza, no sólo porque se espera que hagan contribuciones efectivas a la forma de realizar la investigación agrícola en los países en desarrollo, sino también porque hay verdadera disposición de las agencias internacionales para apoyar y financiar este tipo de proyectos.

Además, en los últimos años se han realizado varias reuniones técnicas sobre este tema y se han hecho muchas publicaciones que recogen la experiencia de los investigadores interesados en este modo de ejecutar los programas de desarrollo de tecnología.

He aquí, los resultados de la fase final del proyecto realizado en dos áreas geográficas de la república de Panamá. Las experiencias ganadas, las lecciones aprendidas y los logros obtenidos hacen pensar que esta forma de enfocar la investigación, desde luego sin pensar que existen patrones de metodología, funciona adecuadamente cuando se llega a conocer la realidad de la agricultura de una área y en base de ese conocimiento se diseña adecuadamente el programa de investigación.

## 1. ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN

### 1.1 Cultivos Anuales

Como era prácticamente el último año de ejecución del Proyecto, se continuó pero en escala mucho menor que en los años anteriores, la investigación de campo. Dada la variabilidad de las áreas de trabajo en cuanto al suelo, e incidencia de insectos y malezas, durante este período se ejecutaron algunos estudios experimentales con los tres cultivos (arroz, sorgo y maíz), componentes de los sistemas en estudio, con el objeto de obtener información adicional que permita proporcionar a los agricultores, más de una opción para el control principalmente de los factores malezas e insectos.

#### A. Area de Progreso

##### A.1 Características generales

Políticamente el corregimiento de Progreso pertenece a la provincia de Chiriquí (distrito de Barú).

La zona de vida de Progreso corresponde a bósque 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 limiten 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.

La población aproximadamente en 1970 fue de 6500 habitantes.

Es importante resaltar que solamente el 3% de las explotaciones tienen título de propiedad (con un tamaño promedio de 30 ha) y el 88% no tienen título (con 6 has. de tamaño promedio). Se destacan además las explotaciones

bajo régimen mixto que representan el 7% del total de las explotaciones (51 ha. tamaño promedio).

La mayoría de las explotaciones se dedican a cultivos permanentes entre los que se destacan, el plátano, luego le siguen los cultivos temporales principalmente los granos básicos (arroz, maíz y sorgo) luego le siguen los pastos sembrados y tierras en descanso.

El área cuenta con los servicios a la producción tales como abastecimiento de insumos, crédito, asistencia técnica, comercialización etc., que ofrecen instituciones públicas y privadas.

Los tres principales sistemas de cultivos tanto por el número de agricultores como por la superficie, son: arroz, arroz-sorgo y arroz-maíz.

## A.2 Experimentos en Componentes

### a. Arroz

#### a.1 Experimentos de variedades.

Los agricultores del área de Progreso utilizan algunas variedades comerciales para sus cultivos, la mayoría de ellas presentan problemas de susceptibilidad a Pyricularia, de allí que el proyecto consideró conveniente continuar con la evaluación de las variedades más

usuales y de otras con potencial, a fin de definir nuevos materiales que sirvan como una nueva alternativa para los finqueros. Las actividades en este sentido incluyeron la realización de cuatro experimentos. Los resultados obtenidos se presentan en los Cuadros 1 y 2.

La información obtenida en 1983 (Cuadros 1 y 2), sugiere que la variedad Oryzica es la de mayor estabilidad en el espacio, además tiene un buen comportamiento agronómico y alta capacidad de rendimiento. Es la variedad con las cualidades necesarias para incluirse en la alternativa tecnológica en lugar de la Línea 13, la cual durante los años 80-82 fue calificada como la de mayor potencial, sin embargo durante este año presentó una alta susceptibilidad a Rizoctonia, lo que la inhabilita como alternativa. Obsérvese a pesar de ello, la Línea 13 sigue ocupando un lugar destacado entre el grupo de variedades evaluadas.

Otra variedad que presenta un buen comportamiento a nivel experimental es la Surinam 70, pero a nivel comercial no responde satisfactoriamente, por otra parte su calidad molinera es deficiente.

Otras variedades que sobresalen son la Metica 1 y Metica 2, aparentemente la primera se desarrolla y rinde



Cuadro 1. Rendimiento en Kg /ha y Pyricularia al follaje de las variedades de arroz, evaluadas en Corotú y La Esperanza. Progreso. 1 983.

Variedad	COROTU				LA ESPERANZA				ANALISIS COMBINADO				
	Pyricularia	Rendim.	Duncan	Variedad	Pyricularia	Rendim.	Duncan	Variedad	Rendim.	Duncan	Variedad	Rendim.	Duncan
	Follaje	Kg/ha	1%		Follaje	Kg/ha	5%		Kg/ha	1%		Kg/ha	1%
Lfnea 13	3 - 4	4.892	a	Metica 2	3 - 4	6.073	a	Metica 2	5456	a			
5715	3 - 4	4.880	a	Oryzica	1 - 2	5.926	a	Oryzica	5395	a			
Oryzica	1 - 3	4.865	a	Surinnam 70	2 - 0	5.740	a	5685	5104	a			
Metica 2	4 - 5	4.839	a	5675	2 - 0	5.371	ab	Surinnam 70	5103	a			<sup>o</sup>
5685	3 - 4	4.838	a	5715	2 - 3	5.294	ab	5715	5087	a			
Surinnam 70	2 - 3	4.466	ab	Metica 1	1 - 2	4.676	bc	Metica 1	4509	ab			
Metica 1	2 - 0	4.342	ab	Cica 8	3 - 0	4.492	bc	Anayansi	3962	b			
Anayansi	3 - 3	3.607	b	Anayansi	1 - 2	4.318	, c	Cica 8	3461	b			
Cica 8	4 - 5	2.370	b										
C.V.		15.48				8.19			12.07				
F. calculada	4.62**	3.21*			9.25**	4.90**			6.40**				

Cuadro 2. Rendimiento en Kg/ha y Pyricularia al follaje de las variedades de arroz evaluadas en Quebrada de Arena y Berbá. Progreso. 1983.

QUEBRADA DE ARENA				BERBA				̄ TODOS LOS EXPERIMENTOS			
Variedad	Pyricularia Follaje	Rendim. Kg/ha	Duncan 5%	Variedad	Pyricularia Follaje	Rendim. Kg/ha	Duncan 5%	Variedad	Rendim. Kg/ha	N <sup>o</sup> Sitios	
Línea 13	1 - 0	5.168	a	Metica 1	2 - 3	5.848	a	Oryzica	5.142	4	
Metica 1	1 - 2	5.106	a	Línea 13	1 - 0	5.244	a	Línea 13	5.108	3	
Oryzica	1 - 2	5.004	a	Surinnam 70	2 - 0	4.119	a	5685	5.105	2	
Anayansi	1 - 0	4.801	a	Oryzica	2 - 3	4.775	a	5715	5.087	2	
P - 881	1 - 2	4.519	a	Cica 7	2 - 4	4.569	a	Surinnam 70	5.042	3	
Cica 8	2 - 3	4.430	a	CR 1113	2 - 4	4.259	a	Metica 1	4.993	4	
Cica 7	2 - 3	4.339	a	Toc. 5430	2 - 3	4.220	a	Metica 2	4.708	3	
CR 1113	1 - 2	4.085	a	Anayansi	2 - 3	3.750	a	Cica 7	4.454	2	
Toc. 5430	2 - 3	3.925	a	Cica 8	2 - 4	3.233	a	CR 1113	4.172	2	
				Metica 2	2 - 3	3.212	a	Anayansi	4.119	4	
C.V.		7.76				17.39		Toc. 5430	4.072	2	
F. calculada		0.70				1.20		Cica 8	3.631	4	

mejor en la parte norte del corregimiento de Progreso y la segunda hacia la parte central del mismo. Es necesario considerar que la Metica 2, es bastante susceptible a *Pyricularia*, lo que le hace menos atractiva para usarla comercialmente.

Entre los materiales evaluados, existen además de los ya mencionados otros que aparentan tener buenas cualidades como la N°5685 y la 5/15, las cuales es necesario observarlas por más tiempo, sometidas a mayor variabilidad ambiental.

#### a.2 Experimentos de combate de malezas.

La variabilidad de suelos, clima y manejo en el área de Progreso, induce variabilidad en las especies de malezas del cultivo de arroz de secano. Las malezas en esta área constituyen el factor más limitante de la productividad de este cultivo. La especie más generalizada, de mayor agresividad y difícil combate es la Rottboellia exaltata, su característica de ciclo rápido de maduración (2 meses), exige que su combate se haga en por lo menos dos épocas durante el ciclo de cultivo del arroz, pero estas aplicaciones deben ser muy oportunas en el tiempo y bien acertadas en la dosis combinada de la primera y segunda aplicación.

Otra maleza de importancia es la Echinochloa sp., está menos difundida pero cuando está presente es muy limitante, su combate requiere una tecnología diferente a la anterior. También existen hacia el sur del corregimiento las cyperaceas, de rápida reproducción y difícil combate.

Esta situación, ha hecho que la obtención de una sola alternativa tecnológica de combate de malezas de arroz de secano en Progreso, sea más que difícil, nada práctico, porque es imposible que con una sola alternativa se pueda hacer un control eficiente con circunstancias cambiantes. De allí que ha sido necesario estudiar y generar más de una opción para el control de este problema, opciones que deberán estar de acuerdo con la presencia de una o más especies de las anteriormente indicadas.

A pesar de que en 1982 se obtuvieron ya estas opciones, sin embargo en 1983, para comprobar ciertos hechos sobre combinación de dosis, productos y épocas de aplicación, se realizaron dos experimentos, uno de ellos resultó muy deficiente por problemas de sequía.

En los Cuadros 3 y 4, se pueden observar los resultados alcanzados. Al no existir una diferencia estadística entre los rendimientos obtenidos, se puede asumir

Cuadro 3. Rendimiento de arroz en Kg/ha, del experimento de dosis y épocas de aplicación de herbicidas de Corotú. Progreso. 1984.

Tratamiento	Dosis Kg/ha i.a.	Aplicación DDS <u>2/</u>	Rendimiento Kg/ha	Limpieza manual Jornales/ha
DPA+Oxodiazon	1.5 - 0.5	8 - 12	4.525	0.66
DPA+2-4-5T <u>1/</u>	3.4 - 0.7	25 - 30		
DPA+Pendimethalin	2.7 - 1.0	8 - 12	4.313	0.00
DPA+2-4-5T	3.4 - 0.7	25 - 30		
DPA+Bentiocarb	2.7 - 2.5	8 - 12	4.205	0.00
DPA+2-4-5T	3.4 - 0.7	25 - 30		
DPA+Oxodiazon	1.5 - 0.5	8 - 12	3.946	1.66
DPA+ Butaclor	2.7 - 2.5	8 - 12	3.869	0.16
DPA+2-4-5T	3.4 - 0.7	25 - 30		
DPA+Butaclor	2.7 - 2.5	8 - 12	3.618	1.40
DPA+Pendimethalin	2.7 - 1.0	8 - 12	3.611	1.00
DPA+Oxodiazon	2.7 - 1.0	8 - 12	3.575	1.50
DPA+Bentiocarb	2.7 - 2.5	8 - 12	3.565	0.50
DPA+ 0	2.7 - 0	8 - 12	3.377	2.33
DPA+2-4-5T	3.4 - 0.7	25 - 30		
C. V.			24.8	63.01
F. Calculada			0.47	5.54**

1/ DPA= Propanil

2/ DDS= Días después de la siembra

Cuadro 4. Rendimientos de arroz en Kg/ha, del experimento de combate de malezas de Berbá. Progreso. 1983.

Tratamiento	Dosis Kg/ha i. a.	Aplicación DDS <u>2/</u>	Rendimiento Kg/ha
DPA + Butaclor <u>1/</u>	2.7 - 2.5	8 - 12	2.266
DPA + Butaclor	2.7 - 2.5	8 - 12	2.208
DPA + 2-4-5T	3.4 + 2-4-5T	25 - 30	
DPA + Bentiocarb	2.7 + 2.5	8 - 12	2.019
DPA + 2-4-5T	3.4 + 0.7	25 - 30	
DPA + Pendimethalin	2.7 + 1.0	8 - 12	1.927
DPA + 2-4-5T	3.4 + 0.7	25 - 30	
DPA + 0	2.7 + 0	8 - 12	1.856
DPA + 2-4-5T	3.4 + 2-4-5T	25 - 30	
C. V.			13.70
F. Calculada			1.03

1/ PDA = Propanil

2/ DDS = Días después de la siembra

que del grupo de tratamientos seleccionados, cualquiera de ellos puede ser eficiente. La superioridad aparente de algunos de ellos está en función de las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales. Esto demuestra que las dosis y épocas de aplicación estudiadas, así como los productos, son las más adecuadas para el combate de malezas en esta área.

Adicionalmente, en el Cuadro 5, se refleja claramente que cuando existe solamente Rottboellia (después del primer control), el tratamiento estadísticamente mejor es de propanil más pendimethalin (Prowl) para disminuir la población de esta maleza. Pero cuando están presentes Rottboellia, Echinochloa y otras malezas, es decir hay un complejo de malezas, el combate con propanil y bentiocarb en la primera aplicación es más sistémico que los otros, pues da lugar a una menor población de estas malezas antes del segundo control. Obviamente el efecto en forma significativa de este tratamiento, se repite después del segundo control, cuando hay las dos malezas más persistentes y problemáticas. Cabe indicar aquí, que este tratamiento está considerado como una de las opciones de alternativa de mayor utilización en el área.

Cuadro 5. Efecto de los tratamientos sobre las malezas más importantes en el experimento de Berbá. Progreso. 1983.

Epoca Control	Conteo Malezas	MEJOR TRATAMIENTO		
		Rottboellia	Echinochloa	Otras
1° ( 8 - 12 DDS)	Después 1°	DPA+Pendimethalin	-	-
		DPA+2-4-5T *		
2° (25 - 30 DDS)	Antes 2°	DPA+Pendimethalin	DPA+Bentiocarb	DPA+Bentiocarb
		DPA+2-4-5T *	DPA+2-4-5T **	DPA+2-4-5T **
	Después 2°	DPA+Bentiocarb	DPA+Bentiocarb	-
		DPA+2-4-5T **		

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%



## a.3 Experimentos de combate de insectos.

Determinación del efecto del control de las plagas del suelo en arroz y su relación con la textura del suelo.

Resultados experimentales de años anteriores han mostrado gran variabilidad en cuanto a la respuesta del arroz a las aplicaciones de insecticidas al suelo en el momento de la siembra. Los mismos resultados y otras observaciones sugieren que el factor que determina la magnitud de esta respuesta está relacionada con la textura del suelo. Se necesita establecer la naturaleza de esta relación para proveer una herramienta sencilla al agricultor que permita predecir la rentabilidad probable de aplicaciones preventivas de insecticidas, basada en el análisis de suelo.

Debido al no funcionamiento del laboratorio de suelos del IDIAP, durante parte de 1983 y 1984, todavía no es posible presentar un análisis completo de los resultados de estos ensayos. Esto se realizará cuando se disponga de los análisis de textura del suelo. Mientras tanto, en el Cuadro 6 se presentan los rendimientos promedios obtenidos.

Mientras no esté disponible toda la información necesaria, no es posible intentar sacar conclusiones de este estudio. Sin embargo es interesante notar que parece que

Los sitios donde se obtuvo un incremento del rendimiento por el uso de insecticidas tienden a concentrarse en Barbá, Corotú, Esperanza y Lima, o sea en la parte central del corregimiento de Progreso.

Cuadro 6. Rendimientos promedios (Kg/ha al 14% humedad) de arroz obtenidos con y sin aplicación de Primicid (pirimifos-etil) al suelo a razón de 1.5 Kg ingrediente activo y la respuesta a la aplicación. Barú, Chiriquí, Panamá. 1983.

Localidad	Rendimiento Promedio		Respuesta al Insecticida
	-Insecticida	+Insecticida	
Progreso	4628	4136	- 492
Esperanza	3076	3486	+ 410
"	1645	2392	+ 747
"	5040	4953	- 87
Corotú	4302	4404	+ 102
"	3405	3945	+ 540
"	4412	4384	- 28
Barbá	3584	4146	+ 562
"	3870	4266	+ 396
"	3872	4052	+ 180
"	2903	3258	+ 355
Lima	3422	3522	+ 100
Chiriquí Viejo	2971	2297	- 674
Manaca	3213	3049	- 164
"	6846	5934	- 912

Prueba de insecticidas para el control de las plagas del suelo que atacan el arroz.

En años anteriores se ha demostrado que el control de plagas del suelo del arroz puede ser rentable. Mientras otros esfuerzos complementarios buscan identificar las condiciones bajo las cuales se puede esperar un estímulo en el rendimiento; estos ensayos y otros anteriores se diseñaron para encontrar el producto (s) más eficaz para emplear en tales sitios. Los tratamientos son los que anteriormente han demostrado la mayor promesa y algunos productos que anteriormente no fueron disponibles.

Los rendimientos de los dos ensayos se muestran en el Cuadro 7 y las poblaciones de Blissus sp. a los 16 DDS en el Cuadro 8.

Ningún tratamiento produjo significativamente más rendimiento que el testigo absoluto en los dos sitios, según la prueba de Duncan. El ANDEVA no demostró ninguna diferencia entre tratamientos ( $F$  calculado = 1.62 para ambas localidades;  $F_{0.05}(7, 21) = 2.49$ ). Es probable que estos resultados se deban a las poblaciones relativamente bajas de las plagas presentes; gusanos alambres (principalmente Conoderus spp.) y grillootalpa (Neocurtilla sp.).

Cuadro 7. Rendimientos de arroz obtenidos en dos localidades en Barú, Chiriquí en 1983, usando insecticidas aplicados al suelo a la siembra.

Tratamiento y dosis (Kg i.a./ha)	$\bar{X}$ Rendimiento $\frac{2}{/}$ Kg/ha a 14% humedad)	
	LA ESPERANZA	BERBA
Volatón 1.13	3077 a	3283 ab
Primicid G 1.7	3054 a	3849 a
Orthene 0.5	3036 a	-
Lorsban 1.5	2856 a	3554 ab
Chlorahep 0.34 (testigo del Testigo absoluto agricultor)	2687 a	3247 ab
Orthene 1.0	2658 a	-
Primicid 1.13	2583 a	3467 ab
Primicid c.o. 1.5	-	3227 ab
Lorsban 1.0	-	3097 b

1/ Las formulaciones y nombres comunes fueron:

- Volatón 2.5% granulado (phoxim)
- Primicid 5% granulado (pirimifos-etil)
- Primicid 50% concentrado emulsificable (pirimifos-etil)
- Lorsban 4 lbs/gal concentrado emulsificable (clorpyrifos)
- Chlorahep 25% p.m. (heptacloro)
- Orthene 95% p.m. (acefato)

Todos los productos fueron aplicados al suelo antes de sembrar excepto Chlorahep y Orthene que fueron aplicados a la semilla.

2/ Todos los rendimientos seguidos por la misma letra, no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan (P = 0.05).

El Cuadro 8, demuestra que ningún tratamiento controló eficientemente la infestación de Blissus sp. que afectó al cultivo en La Esperanza durante el primer mes del ensayo (posteriormente a los conteos se controló la infestación con una aplicación de Nuvacron (monocrotofos) a razón de 0.6 Kg i.a./ha). Es interesante notar que el testigo absoluto tuvo numéricamente menos Blissus que los otros tratamientos, sin embargo la diferencia no fue significativa.

Finalmente hay que explicar que el tratamiento de Orthene aplicado a la semilla fue eliminado del ensayo sembrado en Berbá, porque en otro ensayo que se perdió, se notó una interacción fitotóxica severa de este producto con propanil (herbicida). A pesar de que en estos dos ensayos no sucedió lo mismo, claramente existe un peligro y no se va a considerar este producto como alternativa para futuros ensayos.

Los resultados de estos ensayos sugieren que no hay justificación ninguna para el uso de insecticidas al suelo en arroz. Sin embargo, sabemos de otros ensayos realizados en años anteriores que bajo ciertas circunstancias no es siempre así. Por lo tanto las recomendaciones son:

- 1) Debe dejarse de incluir Orthene en futuros ensayos debido a su posible interacción fitotóxica con propanil.
- 2) Deben considerarse Primicid granulado, Lorsban, Volatón granulado y Chlorahop (como testigo del agricultor) para comprobarse en futuros ensayos cuando se dispone de una forma de predecir las circunstancias bajo las cuales se espera una respuesta económica al empleo de insecticidas al suelo.
- 3) No debe esperarse que ninguno de los productos probados proteja el cultivo contra infestaciones de Blissus sp.

Cuadro 8. Número de adultos de Blissus sp. (Hemiptera: Lydidae) en arroz en La Esperanza, Barú, Chiriquí usando insecticidas aplicados al suelo.

Tratamientos y dosis <sup>1/</sup> (Kg i.a./ha)	X No. de <u>Blissus</u> sp. en 16 m. de de surco <sup>2/</sup>
Volatón 1.13	190 a
Primicid 1.13	178 a
Primicid 1.17	170 a
Lorsban 1.5	158 a
Orthene 0.5	133 a
Orthene 1.0	129 a
Chlorahop 0.34	118 a
Testigo	105 a

<sup>1/</sup> Para formulaciones y nombres comunes de los insecticidas, véase a la leyenda del Cuadro 7.

<sup>2/</sup> Todos los promedios seguidos por la misma letra, no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ( $P = 0.05$ ).

Prueba de insecticidas para el combate de *Blissus* sp. (Mm: Lygaeidae) en arroz de secano,

En el área de Barú siempre está presente el chinche de la grama, *Blissus* sp. en el cultivo de arroz. Normalmente las poblaciones no suben a niveles dañinos, pero en 1983 aumentaron radicalmente, ocasionando serios daños al arroz en varios sitios. Se aprovechó de una de estas infestaciones para comprobar algunos productos químicos para el combate de esta plaga. El cultivo tuvo aproximadamente 25 días de edad,

El porcentaje de disminución de las poblaciones de *Blissus* sp. como respuesta a la aplicación de insecticidas se muestra en el Cuadro 9.

El ANDEVA demuestra que hay diferencias significativas entre las poblaciones de *Blissus* 24 horas después de las aplicaciones de insecticidas, mientras que antes no hubo diferencias ( $F$  calculado = 1.24 y 3.69 respectivamente;  $F_{0.05}(5, 10) = 3.33$ ). Se concluye de la prueba de Duncan, que en todos los tratamientos, menos los de Chlorahep, las poblaciones de *Blissus* después de aplicación fueron más bajas que en el testigo.

Cuadro 9. Poblaciones antes y después de la aplicación de insecticida contra Blissus sp. en arroz en La Esperanza, Barú, Chiriquí y el porcentaje de control.

Tratamiento y dosis <sup>1/</sup> (Kg i.a./ha)	$\bar{X}$ No. de adultos de <u>Blissus</u> sp. en 6 m. de surco <sup>2/</sup>		$\bar{X}$ % de control
	Antes	24 horas después	
Lorsban 1.0	104 a	1 a	99.8
Nuvacron 1.0	116 a	3 a	97.0
Volatón 1.0	152 a	25 a	83.6
Primicid 1.5	62 a	30 a	52.2
Chlorahep 1.0	131 a	69 ab	47.3
Testigo	133 a	106 b	20.3

1/ Las formulaciones y nombres comunes son:

Lorsban c.e., 4 lbs/gal.	(clorpyrifos)
Nuvacron c. e., 60%	(monocrotofos)
Volatón 2.5% granulado	(phoxim)
Primicid 5% granulado	(pirimifos - etil)
Chlorahep 25% p.m.	(heptacloro)

2/ Los promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan (P = 0.05).

En este ensayo, no se midió rendimiento porque la siembra del agricultor no fue homogénea, lo que pudiera haber afectado los resultados más los tratamientos, pues el interés principal fue buscar un combate efectivo para esta plaga.



De los productos probados que están disponibles en el mercado panameño, Lorsban y Nuvacrón a razón de 1.0 Kg i.a./ha controlaron bien *Blissus* sp. Así, se recomienda el empleo de cualquiera de los dos productos para el control de infestaciones serias de esta plaga a pesar de que Lorsban cuesta un poco más que Nuvacron (B/.20.40 versus 17.90/ha a las dosis utilizadas en el ensayo).

Si se presentan otras oportunidades debe investigarse las dosis más económicas que pueden usarse.

#### Prueba de insecticidas contra *Neocurtilla* (*Gryllotalpa*) sp.

Neocurtilla sp. es una plaga que causa daños en el arroz cada año y en algunos casos puede eliminar completamente el cultivo. Las prácticas actuales de los agricultores son en su mayor parte deficientes, aunque algunos productores logran un control efectivo mediante la aplicación de heptacloro en dosis altas. Hasta hoy, no se ha podido ofrecer una alternativa del uso de este producto de alta toxicidad humana, que está prohibido en muchos países por su riesgo carcinogénico y tendencia de acumularse en el medio ambiente. Esto exige que se busquen alternativas para el control de esta plaga.

Se muestran los datos de rendimiento y daños en los Cuadros 10 y 11. En sitio 1, el ANDEVA no detectó diferencias

significativas entre tratamientos ni para rendimiento ni para daño a  $P = 0.05$ . Sin embargo, a  $P = 0.10$ , los datos del daño en % transformados a arco seno en el sitio 1 y el rendimiento en el sitio 2, demostraron diferencias significativas. Cuando se separan los promedios mediante la prueba de Duncan, se nota que el tratamiento con Cytrolane (testigo del agricultor) sufrió mayor daño de Neocurtilla que cualquier otro tratamiento. Además, en el sitio 2, el tratamiento de Lorsban a razón de 1.5 Kg i.a./ha, rindió significativamente más que el testigo a pesar de que no hubo ataque de Neocurtilla.

#### SITIO 1

La interpretación de los resultados se complica por dos razones: a) un ataque fuerte de Rhizoctonia que bajó los rendimientos fue notado durante las etapas de floración y maduración de grano. El ataque pareció ser más fuerte donde hubo mayor población de plantas, así que tuvo el efecto de ocultar los efectos benéficos del control de Neocurtilla.

b) El ataque por Neocurtilla no fue homogéneo y por lo tanto, las diferencias entre los rendimientos promedios no fueron tan grandes como se esperaban si cada bloque hubiera sido igualmente afectado. La influencia de estos factores dan como resultado que no hubo efecto de controlar Neocurtilla, aunque la población fue muy alta. Este resultado va en contra de las observaciones de los investigadores, especialmente en las partes de la parcela más afectada por la plaga. En el primer bloque, que estuvo afectado fuertemente, se observó claramente la superioridad de los tratamientos con Lorsban y Primicid sobre los con Chlorahep y Cytrolane en cuanto a la preservación de la población de arroz. Esto se refleja en los datos de daño para el bloque que se presenta en el Cuadro 11.

Finalmente, es importante notar que Lorsban a razón de 2.0 Kg i.a./ha produjo bajos rendimientos en todas las repeticiones. Aunque visualmente no se observó, es posible que este tratamiento tuvo algún efecto fitotóxico.

## SITIO 2

Como se menciona anteriormente, en este sitio no se presentó Neocurtilla sp. en poblaciones suficientemente

altas para comprobar la eficiencia de los insecticidas. Sin embargo, se detectaron poblaciones de gusano alambre (Conoderus spp.) y se supone que la respuesta de 846 Kg/ha con la aplicación de Lorsban se debe a esta plaga. La tasa de retorno marginal del tratamiento fue 3.18.

Otra repetición del ensayo sembrado en Sitio 2 fue abandonada debido a toxicidad de cobre en el suelo.

Aunque no fue posible sacar conclusiones concretas sobre los méritos de los insecticidas para el control de Neocurtilla sp., las observaciones iniciales sugieren fuertemente que Lorsban o Primicid pueden ser muy eficaces. Por lo tanto, debido a que no se dispone actualmente de un método de combatir efectivamente Neocurtilla, se recomienda tentativamente el empleo de Lorsban a razón de 1.5 Kg i.a./ha, incorporado antes de la siembra, siendo también efectivo para el control de gusano alambre.

Cuadro 10. Rendimiento de arroz y daños de Neocurtilla sp. obtenidos con aplicaciones de insecticidas al suelo en dos localidades de Progreso, Barú. 1983.

Tratamiento <sup>3/</sup>	SITIO 1 <sup>1/</sup>		SITIO 2 <sup>2/</sup>
	$\bar{x}$ , Rendim. <sup>4/</sup> (Kg/ha)	$\bar{x}$ , arco seno de daño en % <sup>5/</sup>	$\bar{x}$ Rendim. (Kg/ha)
Primicid 2.0 Kg i.a/ha	2852 a	18.69 b	-
Chlorahep 1.5 Kg i.a/ha	2717 a	20.76 b	2550 ab
Lorsban 1.5 Kg i.a/ha	2703 a	20.46 b	3069 a
Primicid 1.5 Kg i.a/ha	2580 a	19.47 b	2451 ab
Cytrolane 0.5 Kg i.a/ha	2567 a	43.30 a	-
Lorsban 2.0 Kg i.a/ha	2404 a	12.80 b	-
Testigo absoluto	-	-	2223 b

- <sup>1/</sup> Cifras seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes al 5% nivel de la prueba de Duncan.
- <sup>2/</sup> En el segundo sitio no se presentaron poblaciones de Neocurtilla así que, no hubo datos de daño.
- <sup>3/</sup> Las formulaciones y nombres comunes son Lorsban c.e. de 4 lbs/gal. (Clorpirifos) Primicid granulado 5% (Pirimifos-etil)  
Chlorahep p.m. 25% (heptacloro)  
Cytrolane granulado 2% (mefosfolan)
- <sup>4/</sup> Rendimientos convertidos a 14% humedad.
- <sup>5/</sup> El % de daño fue definido como el promedio de tres estimaciones del % de la superficie de la parcela que fue destruida.

Cuadro 11. Rendimientos de arroz y daños de Neocurtilla sp. obtenidos en el bloque más intensivamente atacado con aplicaciones de insecticidas al suelo (Sitio 1). Progreso. 1983.

Tratamiento:	$\bar{x}$ , Rendimiento (Kg/ha)	$\bar{x}$ , arco seno de daño en %
Primicid 2.0 Kg i.a/ha	3902	36.27
Lorsban 1.5 Kg i.a/ha	3344	22.79
Chlorahep 1.5 Kg i.a/ha	2509	42.13
Primicid 1.5 Kg i.a/ha	2426	22.79
Lorsban 2.0 Kg i.a/ha	2041	10.78
Cytrolane 0.5 Kg i.a/ha	690	77.08

b. Sorgo

b.1 Experimentos de combate de insectos.

Se sembraron tres ensayos en noviembre/diciembre de 1983 para seguir investigando las necesidades del uso de insecticidas en este cultivo. Se perdió un ensayo debido al exceso de humedad. Las plagas principales encontradas en los dos sitios fueron Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) Crambus sp. (Lepidoptera: Pyralidae), Listronotus sp. (Coleoptera: Curculionidae) y Conoderus spp. (Coleoptera: Elateridae). No se han analizado por completo los resultados de estos ensayos, por eso a continuación se reportan solamente los datos de rendimiento.

En ambos sitios los tratamientos fueron los siguientes:

1. Control completo de las plagas aplicándose, Furadán (carbofurán) a razón de 2 Kg i.a./ha a la siembra (Código S1) + dos aplicaciones de Belmark (fenvalerato) a razón de 50 g i.a./ha al follaje (Código F) + dos aplicaciones de Sevin a razón de 1 Kg i.a./ha a la panoja (Código P).

De aquí en adelante los tratamientos se componen principalmente de diferentes combinaciones de las aplicaciones descritas para el tratamiento 1. Así se refieren a los tratamientos solamente con sus códigos, por ejemplo el tratamiento 1 es  $S_1FP$ .

2. Control completo de las plagas aplicándose Lorsban (clorpirifos) a razón de 2 Kg i.a./ha (Código  $S_2$ ) + F + P =  $S_2FP$ .
3. Control de las plagas del follaje y de la panoja = - FP.
4. Control de las plagas del suelo y de la panoja =  $S_2-P$
5. Control de las plagas de la panoja = --P
6. Control de las plagas del suelo y del follaje =  $S_2F-$

Se hicieron dos tipos de análisis. Primero el análisis de los 6 tratamientos y después un análisis de los tratamientos

2-5 con un arreglo factorial. Los resultados de rendimiento se presentan en el Cuadro 12. Se nota que el análisis de varianza produjo un valor significativo de F para tratamientos solamente en Progreso donde el tratamiento con Lorsban a la siembra y Belmark al follaje dio el mayor rendimiento. En Berbá el control completo en base a Lorsban dio el mejor rendimiento pero en base a la prueba de Duncan difirió solamente con el tratamiento donde solamente se protegió la panoja que fue el tratamiento de rendimiento más bajo. En ninguno de los dos sitios hubo un efecto claro de aplicar insecticida a la panoja. En el Cuadro 13 se presentan el análisis factorial de los tratamientos 2-5, que determina los efectos del combate de las plagas del suelo y del follaje solamente, ya que todos

Cuadro 12. Los rendimientos promedios de sorgo (al 14% humedad) obtenidos en dos experimentos de combate de insectos. Barú. 1983-84.

Tratamiento <sup>1/</sup>	Rendimiento (Kg/ha) <sup>2/</sup>	
	Progreso	Berbá
S <sub>2</sub> F-	3190 a	3226 ab
- - P	3126 ab	2806 b
- F P	3084 ab	3123 ab
S <sub>2</sub> F P	3082 ab	3454 a
S <sub>2</sub> - P	2790 bc	3394 ab
S <sub>1</sub> F P	2602 c	3338 ab
F <sub>calc</sub> =	4.10*	1.71

1/ Para detalles de los tratamientos ver la página 28.

2/ Promedios seguidos por la misma letra, no son estadísticamente diferentes según la prueba de Duncan al 5%.



Cuadro 13. Valores de F calculado para los efectos de aplicaciones de insecticida al suelo y al follaje en sorgo en dos sitios en Barú, Panamá, 1983-84.

Efecto	Localidad	Berbá
Suelo ( $S_2$ )	1.98	9.65**
Follaje (F)	1.07	1.59
$S_2 \times F$	1.92	0.75

recibieron protección de la panoja. Se nota un efecto claro del uso de Lorsban en el suelo a la siembra en Berbá (la diferencia promedio entre tratamientos con y sin aplicación fue 459 Kg/ha), pero ningún otro efecto en ninguno de los dos sitios. Tampoco hubo interacción significativa en ninguna localidad.

En conclusión, en Progreso no hubo ninguna tendencia clara que sugiera que es necesaria la aplicación de insecticidas. Dado que en ningún sitio hubo ataque de Contarinia sorghicola, la mosquita de la panoja, ni de ninguna otra plaga de la panoja, tentativamente puede considerarse el tratamiento --P como el testigo absoluto. Se ve que en Progreso este tratamiento queda en segundo lugar.

En Berbá si es aconsejable combatir las plagas del suelo, allí al no hacerlo hubo una merma en la producción de aproximadamente 454 Kg.

## c. Maíz

## c.1 Experimentos de combate de insectos.

Se sembraron tres ensayos en noviembre/diciembre de 1983 de los cuales se perdió uno que cosechó el agricultor. No se han analizado completamente los resultados, por eso aquí se presenta un análisis preliminar de los datos de rendimiento solamente. En ambos ensayos reportados las principales plagas encontradas fueron Listronotus sp. (Coleoptera: Curculionidae), Crambus sp. (Lepidoptera: Pyralidae) y Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae).

1. Estudio del efecto del combate de plagas en dos tipos de labranza.

Cada vez hay más interés por parte de los productores de Barú en las siembras comerciales de maíz, usando la técnica de cero labranza. Esto se debe principalmente al costo, a la más baja inversión de tiempo y últimamente a la disponibilidad de maquinaria para siembras mecanizadas de esta manera. Otra ventaja que tiene la técnica en Barú, es que puede ser difícil preparar el terreno en la época más apropiada para la siembra de maíz, debido a la alta precipitación. Los terrenos que se logran preparar tienen más tendencia a encharcarse que los terrenos no rastreados.

Se hizo este ensayo para determinar si se puede esperar mayores o menores ataques de insectos al adoptar la técnica de cero labranza, ya que es conocido en otros países que la práctica puede influir en los daños sufridos por el cultivo.

En bloques completos al azar, se estudió el arreglo factorial, con dos tipos de labranza: a) cero labranza quemando las malezas en pre-siembra con paraquat, 1.0 Kg i.a./ha, y b) labranza convencional con tres pases de rastra. Además, hubo dos controles de insectos: a) sin combate y b) con aplicación de 2.0 Kg i.a./ha de Furadán aplicado al surco + 1.5 Kg i.a./ha de Lorsban aplicado sobre el surco.

Los rendimientos promedios obtenidos se presentan en el Cuadro 14. A pesar de que el rendimiento de maíz con cero labranza y control de insectos supera a los otros tratamientos, el ANDEVA no demuestra ningún efecto significativo de tipo de labranza ni de control de insectos. Tampoco hubo ninguna interacción significativa.

De acuerdo a este ensayo, parece que no hay ninguna diferencia en el ataque de plagas, entre maíz sembrado convencionalmente y en cero labranza y tampoco ningún efecto sobre el rendimiento. Así en base a esto, se seleccionarfa la siembra en cero labranza debido a su costo más bajo.

Cuadro 14. Rendimiento promedio de maíz (al 14% de humedad) obtenido en labranza convencional y cero labranza, sin y con control de insectos, Progreso, Panamá. 1983-84.

Tratamiento	$\bar{X}$ Rendimiento (Kg/ha)
Labranza convencional	Con control de insectos 2688.0
	Sin control de insectos 2798.6
Cero labranza	Con control de insectos 3165.0
	Sin control de insectos 2789.0
F calculado para: tipo de labranza = 1.17	
control de insectos = 0.38	
interacción = 1.26	

Se propone seguir este ensayo en siembras de primera en 1984, para poder observar el comportamiento de los tratamientos en otra época del año y ver si hay efectos a plazo más largo.

## 2. Estudio de diferentes prácticas para el control de insectos en maíz.

Hay bastante evidencia de la experiencia realizada en años anteriores de que al combatir las plagas de maíz con Furadán aplicado a la siembra es rentable en Barú y otras

áreas de Panamá. Sin embargo, se ha visto muy poco la adopción de esta técnica, en parte debido al costo de Furadán y también porque no se dispone de la maquinaria necesaria para su aplicación. El motivo de este ensayo fue buscar alternativas tanto de producto como de método de aplicación que tal vez pudieran reemplazar al Furadán.

En el ensayo se usó un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos: Furadán 10% granulado a razón de 2 Kg i.a./ha aplicado con la semilla a la siembra; una aplicación de un producto sistémico post-siembra a las plántulas, Sistemín (dimetoate) a razón de 0.5 Kg i.a./ha; una aplicación de un producto con acción residual al suelo sobre el surco antes de la emergencia, Lorsban (clorpirifos) a razón de 1.5 Kg i.a./ha; aplicación de otro producto granulado con la semilla a la siembra de más bajo costo que el Furadán pero no sistémico, Primicid 5% G (pirimifos-etil) a razón de 1.5 Kg i.a./ha; testigo absoluto sin ninguna aplicación.

Los resultados se presentan en el Cuadro 15, se nota que solamente la aplicación de Furarón a razón de 2 Kg i.a./ha produce un aumento significativo comparado con el testigo. El aumento de 1270 Kg/ha de producción también da la mayor tasa marginal de retorno (4.27), conseguida en el ensayo (Cuadro 16).

Cuadro 15. Rendimientos promedios de maíz (14% humedad) obtenidos con cinco tipos de combate de insectos del suelo. Progreso, Panamá. 1983-84.

Tratamiento <sup>1/</sup>	$\bar{X}$ Rendimiento Kg/ha <sup>2/</sup>
Furadán (carbofuran) 2 Kg i.a./ha	2862 a
Sistemin (dimetoate) 0.5 Kg i.a./ha	1960 b
Lorsban (clorpirifos) 1.5 Kg i.a./ha	1936 b
Primicid (pirimifos-etil) 1.5 Kg i.a./ha	1918 b
Testigo	1592 b
Fcalc.	6.56

1/ Para detalles completos de los tratamientos ver la pág. 34

2/ Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al 5%.

Este ensayo, igual a los anteriores, no logró conseguir ningún producto o táctica que sea demostrablemente superior al uso de Furadán en términos de rendimiento y economía. La táctica que se acercó al uso de Furadán económicamente, es el uso en post-emergencia del producto sistémico Sistemin, sin embargo estadísticamente este tratamiento no difirió del testigo. Debe incluirse este producto y otros productos sistémicos en futuros ensayos para más evaluación.

Cuadro 16. Tasa marginal de retorno para la aplicación de insecticidas en el combate de plagas del suelo en maíz. Progreso, Panamá. 1983-84.

Tratamientos	Costos variables/ha (\$)	Tasa marginal de retorno
Furadán 2 Kg i.a./ha*	65.60	4.27
Sistemin 0.5 Kg i.a./ha	19.50	4.15
Lorsban 1.5 Kg i.a./ha	42.61	1.78
Primicid 1.5 Kg i.a./ha*	45.00**	1.59

\* Costos asumiendo que se dispone del equipo necesario para aplicación a la siembra.

\*\* Se ha aplicado un costo arbitrario de \$30/saco de 45 libras, debido a que el producto no está disponible comercialmente en Panamá.

### A.3 Experimentos de comparación de alternativas de producción.

#### a. Arroz

En los experimentos de manejo del cultivo, se estudia en forma integral el efecto de los mejores niveles, generados para cada uno de los factores limitantes en los experimentos de componentes. Este tipo de experimentos permiten la comparación de los sistemas de manejo promisorios.

Para confirmar o incluir alguna variación beneficiosa en las alternativas generadas para 1982 y 1983 se realizaron seis experimentos ubicados estratégicamente en diversos sitios del área, de acuerdo a las variaciones de suelo, tipo de maleza, insectos y precipitación, en los mismos lugares en donde se realizaron las parcelas de validación de la alternativa de arroz.

Con estos experimentos, se esperaba observar el comportamiento de las alternativas de 1982 y las dos de 1983 (1982: V1 M1 F2 F3 y 1983: V1 M1 F1 I0 y V1 M2 F1 I1), ver el efecto del uso de insecticidas (tratamientos 5 y 6) y finalmente ver si el uso de butaclor (machete) era más efectivo que el de bentiocarb (tratamientos 3 y 4).



En los Cuadros 17 y 18, se presentan los resultados obtenidos, el agrupamiento de tres experimentos en cada Cuadro, obedece a que las condiciones ambientales (suelo, malezas, insectos) eran semejantes dentro de cada grupo y diferentes entre grupos.

El análisis combinado de los tres experimentos del Cuadro 17, indica que a pesar de que no hay diferencia estadística entre las alternativas estudiadas, sin embargo hay una tendencia de la primera alternativa de 1983 (V1 M2 F1 I1) a tener un mejor comportamiento al ocupar el primer lugar, no solamente por su mayor rendimiento sino por su estabilidad a través de los sitios en los cuales se sembraron los experimentos.

Características semejantes presenta la segunda alternativa de 1983 (V1 M1 F1 I0), la diferencia de costo entre la primera y la segunda es de \$39.42, siendo más cara la primera, la que aparentemente es más segura, porque su componente de combate de malezas (M2) sirve para controlar *Rottboellia* y *Echinochloa*, en tanto que la segunda (M1) sólo controló *Rottboellia*, es decir sirve para aquellas áreas en donde predomina esta maleza y hay ausencia de *Echinochloa* o su presencia es de grado limitado. Estas condiciones son más frecuentes hacia el sur del área, en

Cuadro 17. Rendimientos de arroz en Kg/ha, obtenidos en los experimentos de comparación de alternativas realizadas en tres localidades de Barú. 1983.

Alternativa <sup>1/</sup>	LA ESPERANZA	COROTU CIVIL	MANACA	CUMBINADO
1 V1 M2 F1 I1	6 5040 a	1 5071 a	4 3543	1 4406
2 V1 M1 F2 F3	5 4953 a	3 4833 a	1 3536	6 4184
3 V1 M3 F1 I1	4 4622 ab	2 4557 ab	2 3460	2 4143
4 V1 M4 F1 I1	1 4612 ab	5 4404 ab	6 3213	5 4135
5 V1 M1 F1 I2	2 4437 ab	6 4301 ab	3 3111	3 4073
6 V1 M1 F1 I0	3 4277 b	4 3285 b	5 3049	4 3816
C.V.	5.98	7.78	17.60	11.67
F. calculada	2.22	2.23	0.28	0.32

<sup>1/</sup> Los niveles de los componentes se presentan en el Cuadro 19

<sup>2/</sup> Prueba de Duncan al 5%

Cuadro 18. Rendimientos de arroz en Kg/ha, obtenidos en los experimentos de comparación de alternativas realizados en tres localidades de Barú. 1983.

Alternativa 1/	BERBA			MANACA			STA. ROSA DE LIMA			COMBINADO		
	No. Tratam.	Rendim. Kg/ha.	No. Tratam.	Rendim. Kg/ha.	No. Tratam.	Rendim. Kg/ha.	No. Tratam.	Rendim. Kg/ha.	No. Tratam.	Rendim. Kg/ha.	No. Tratam.	Rendim. Kg/ha.
1 V1 M1 F1 I1	5	3257	3	7359	4	4264	3	4719				
2 V1 M1 F2 I3	2	3144	4	7089	1	3844	2	4493				
3 V1 M3 F1 I0	3	3053	6	6845	2	3810	6	4390				
4 V1 M4 F1 I1	1	3054	2	6072	6	3522	4	4332				40
5 V1 M1 F1 I2	4	3003	5	5934	3	3421	1	4238				
6 V1 M1 F1 I0	6	2903	1	5869	5	2904	5	4238				
C.V.		1.36		9.17		19.81		11.53				
F. Calculada		0.58		1.92		0.82		1.21				

1/ Los niveles de los componentes se presentan en el Cuadro 19.

cambio que hacia el centro y norte predominan ambas malezas y por lo tanto el ámbito de mayor cobertura sería para la alternativa M2.

Cuadro 19. Niveles de los componentes: variedad (V), combate de malezas (M), fertilización (F) y combate de insectos (I). Arroz.

---

V1 :	Variedad IR-25 (Línea 13)
M1 :	2.7 Kg i.a/ha de propanil a los 8-12 DDS 2.7 Kg i.a/ha de propanil a los 25-30 DDS
M2 :	2.7 Kg i.a/ha de propanil + 2.5 Kg i.a/ha de bentiocarb a los 25-30 DDS, 2.7 Kg i.a/ha propanil + 0.7 Kg i.a/ha de 2-4-5T a los 25-30 DDS.
M3 :	2.7 Kg i.a/ha de propanil + 2.5 Kg i.a/ha butaclor a los 8-12 DDS. 2.7 Kg i.a/ha de propanil + 0.7 Kg i.a/ha de 2-4-5I a los 25-30 DDS.
M4 :	2.7 Kg i.a/ha de propanil + 2.5 Kg i.a/ha de butaclor a los 8-12 DDS.
F1 :	2 sacos de sulfato de amonio a la siembra, 2 sacos de urea a los 30 días y 2 sacos de urea a los 60 días (114 Kg de N/ha).
F2 :	3 sacos de 12-24-12 a la siembra, 2 sacos de urea a los 30 días y 2 sacos de urea a los 60 días (Kg/ha: N-108, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -32 y K <sub>2</sub> O-16).
I0 :	Sin insecticida
I1 :	Chlorahep, 1.3 Kg p.e/ha
I2 :	Primicid, 1 Kg i.a./ha
I3 :	Volatón, 1 Kg i.a./ha

---

También la alternativa de 1982 (V1 M1 F2 I3) tuvo un desempeño satisfactorio.

En cuanto a la inclusión de insecticida en la alternativa (tratamientos 5 y 6) parece que no es necesario para esta zona el uso de insecticidas al suelo. El uso de butaclor (tratamientos 3 y 4) en lugar del bentiocarb, se puede decir que no sería satisfactorio para esta zona.

Al observar el Cuadro 18, en cambio prevalece como más atractiva la alternativa de 1982 (V1 M1 F2 I3) esto es explicable porque al predominar en esa área de los experimentos los suelos arenosos, se impone el uso de fósforo y posiblemente el de insecticida al suelo, pero esta alternativa, tiene la desventaja de ser más costosa (\$328/ha) que la de 1983 que tiene un costo de \$263/ha. En cuanto al control de malezas, se observa que el tratamiento con propanil más butaclor (M3), se comportó bien, pero no muestra una diferencia significativa con los tratamientos M1 y M2 que son las alternativas de 1983.

En general, para todos los experimentos la práctica de fertilización F1 (solo nitrógeno) de las alternativas de 1983, supera en la mayoría de los casos a la F2 que contiene también fósforo, es decir esta última que daría restringida para aquellos lugares con menor superficie de suelos arenosos.

En resumen, en el Cuadro 20, en el cual se presentan los promedios de todos los experimentos, se observa que la alternativa V1 m2 F1 I1, validada en 1983, se comporta mejor que los otros sistemas de manejo.

Cuadro 20. Rendimientos promedios de los seis experimentos de comparación de alternativas. Progreso. 1983.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO Kg/ha
V1 m2 F1 I1	4396
V1 m3 F1 I1	4322
V1 m1 F2 I3	4303
V1 m1 F1 I0	4287
V1 m4 F1 I1	4074

Esta alternativa recomienda una fertilización solamente nitrogenada a base de dos sacos de sulfato de amonio a la siembra, dos sacos de urea a los 30 días y dos sacos de urea a los 60 días. Para el combate de malezas 2.7 kg i.a./ha de propanil más 2.5 Kg/ha i.a./ha de bentiocarb (boiero) a los 8-12 DDs y 3.4 Kg i.a./ha de propanil más 0.7 Kg i.a./ha de 2-4-5T (será reemplazado en el futuro por 2-4-D) a los 25-30 DDs. Para el combate de insectos se recomienda usar insecticida solamente en los sitios en

donde haya evidencia de la existencia de insectos especialmente Neocurtilla sp. (Gryllotalpa).

En cuanto a la variedad, se usó la IR-25, la misma que habiendo demostrado ser la de mejor rendimiento y resistente a *Pyricularia* durante los años 1980-1983 a nivel experimental, sin embargo a nivel comercial en condiciones de sequía como las del año 1983, fue muy susceptible a rhizoctonia sp., por esta razón se estima que puede ser reemplazada por las variedades urzica o metica 1.

#### b. Sorgo

Aquí se reportan los experimentos de comparación de alternativas de sorgo, realizados en Progreso en el período de noviembre de 1982 a marzo de 1983, es decir estos ensayos corresponden al segundo ciclo del sistema arroz-sorgo de 1982, los del segundo ciclo de 1983 fueron cosechados en abril de este año y aun no han sido analizados.

Como en el arroz, estos experimentos tienen por objeto medir el efecto conjunto de los mejores niveles de ractores para determinar la mejor alternativa (V2 F2 M3 I2) que fue validada en 1983, frente a la práctica del agricultor V1 F1 M1 I1.

En el Cuadro 21, se dan los resultados obtenidos en dos experimentos, se puede decir que por lo menos en ambos

Cuadro 21 . Rendimientos de sorgo en Kg/ha, obtenidos en los experimentos de comparación de alternativas realizados en Progreso. 1982-83.

Alternativa 1/	PROGRESO			LA ESPERANZA			COMBINADÜ		
	No. Trato.	Rend. Kg/ha	Duncan 5%	No. Trato.	Rend. Kg/ha	Duncan 5%	No. Trato.	Rend. Kg/ha	Duncan 5%
1. V1 F1 M1 I1	9	3391	a	12	3175	a	9	3295	a
2. V2 F2 M1 I1	13	3586	a	6	3028	a	13	3208	a
3. V2 F2 M1 I2	2	3453	ab	9	3000	ab	11	3036	a
4. V2 F2 M2 I1	3	3408	ab	10	2888	abc	2	2965	a
5. V2 F2 M2 I2	7	3378	b	13	2830	abc	7	2876	a
6. V2 F2 M3 I1	11	3252	b	11	2819	abc	3	2725	a
7. V2 F2 M3 I2	5	2636	bc	5	2802	abc	5	2719	a
8. V2 F3 M1 I1	12	2086	bc	4	2722	abc	12	2630	ab
9. V2 F3 M1 I2	1	2041	bc	2	2477	abc	6	2531	ab
10. V2 F3 M2 I1	6	2025	bc	7	2375	abcd	8	1916	bc
11. V2 F3 M2 I2	8	1930	c	3	2041	bcd	10	1803	c
12. V2 F3 M3 I1	10	718	d	8	1902	cd	1	1697	c
13. V2 F3 M3 I2	4	582	d	1	1468	d	4	1652	c
C.V.		31.85			21.24			26.75	
F. calculada		5.35**			2.55*			4.70**	

1/ Los niveles de los componentes se presentan en el Cuadro 22.



experimentos hay cinco alternativas superiores estadísticamente a la práctica del agricultor. Analizando individualmente los componentes, la variedad de la alternativa (Savanna 5) es mejor que las que utiliza el agricultor. La fertilización F2 y F3 también rinde más que la F1 del agricultor. En cuanto al combate de malezas, cuando existe una abundante incidencia de *Rottboellia* la alternativa M3 (atrazina + paraquat) es más efectiva para el combate de esa maleza, pero cuando la *Rottboellia* es escasa, es suficiente la sola aplicación de gesaprim (M1) usada por los finqueros.

Un breve análisis económico de las alternativas que alcanzaron los más altos rendimientos (Cuadro 23), comparadas con la práctica del agricultor, indica que el finquero puede obtener un mayor beneficio neto si es que utiliza la tecnología de esas alternativas aún en años secos. Hay que indicar que en años normales esas alternativas producen 5000 Kg/ha o más de sorgo, el ciclo 1982-1983, fue totalmente anormal por la severa sequía, pues de 12 experimentos que se sembraron en Progreso con sorgo, sólo se pudieron cosechar los dos aquí presentados.

Cuadro 22. Niveles de los factores: variedad (V), fertilización (F), combate de malezas (M) y combate de insectos (I). Sorgo. Progreso. 1982-1983.

---

V1: Variedad agricultor
V2: Variedad alternativa Savanna 5
F1: 2 sacos urea a los 30 DDS
F2: 2 sacos 12-24-12 a la siembra y 3 sacos de urea a los 25-30 DDS.
F3: 3 sacos de 12-24-12 a la siembra y 3 sacos de urea a los 25-30 DDS.
m1: Gesaprim 80 (atrazina), 2 Kg i.a./ha preemergente
m2: Gesaprim 80, 2 kg i.a./ha + Prowl (Pendimethalin) 1 Kg i.a./ha en preemergencia.
m3: Gesaprim 80, 2 kg i.a./ha en preemergencia y gramoxone (Paraquat) 1.5 lt. p.e./ha a los 25-30 DDS dirigido.
i1: sin insecticida
i2: Furadan 1.5 kg i.a./ha a la siembra

---

Cuadro 23. Rendimiento, costos variables y beneficio neto de las dos mejores alternativas comparadas con la práctica del agricultor. Progreso, 1982-83.

---

Manejo	Experimento	Rendimiento	Costo variable	Benef. Neto
Altern. 1	Progreso	3591	177.61	493.91
Altern. 2		3586	160.60	509.98
Agricult.		2041	47.00	334.66
Altern. 1	L. Esperanza	3175	195.10	398.62
Altern. 2		3086	178.10	391.98
Agricult.		1468	47.00	227.51
Altern. 1	Combinado	3295	177.61	438.89
Altern. 2		3208	160.60	439.29
Agricult.		1697	47.00	270.90

---

## B. Area de Guarumal

### B.1 Características generales

El corregimiento de Guarumal pertenece al distrito de Soná en la provincia de Veraguas.

El clima corresponde al de bosques muy húmedo tropical transición húmedo, con una precipitación anual de 3100 mm y una temperatura media de 27°C.

Las lluvias prácticamente comienzan en el mes de abril y terminan en noviembre con una fuerte disminución en los meses de diciembre a marzo.

Los suelos son de los ordenes ultisol e inceptisol con sus grandes grupos Tropudults y Dystropepts, respectivamente, predominan los primeros que son suelos generalmente rojos, la mayoría presentan un drenaje moderado y la fertilidad de estos suelos es baja. Los segundos son suelos negros, fértiles, algunos con problemas de drenaje y ocupan una menor superficie.

La tenencia y tamaño de las explotaciones, indica que un bajo porcentaje (8%) de las explotaciones, poseen título de propiedad y un 74% no poseen título.

En orden de importancia la mayoría de las explotaciones se dedican a cultivos temporales, pastos sembrados, cultivos permanentes y tienen áreas en descanso. Dentro

de los cultivos temporales predominan el arroz, maíz y frijol de bejuco, además el guandú y yuca.

Son varios los sistemas de cultivo que se practican en la región. Los principales son: 1-arroz en monocultivo, 2-arroz + maíz seguido de maíz y 3-arroz + maíz seguido de maíz.

## B.2 Experimentos en componentes

### a. Arroz

#### a.1 Experimentos de variedades.

Los resultados de evaluación de variedades de arroz, se observan en el Cuadro 24.

Cuadro 24. Rendimientos en Kg/ha de las variedades de arroz. Guarumal. 1983.

Variedad	Rendim. Kg/ha	Duncan 5%	Variedad	Rendim. Kg/ha	Duncan 5%
1. P-5738	4433	a	7. L-13	2581	de
2. T-5430	4024	ab	8. Cica 8	2145	ef
3. Anayansi	3457	bc	9. L-8	2135	ef
4. Metica 2	3404	bc	10. Cica 7	1925	ef
5. Metica 1	3379	c	11. CR-1113	1621	fg
6. Surinnan 70	3227	cd	12. CR-5272	1197	g

Este experimento realizado en el asentamiento La Playa, es una continuación de las evaluaciones que se hicieron

desde 1980, con la finalidad de definir a las variedades con características agronómicas favorables resistentes a las enfermedades y con buen potencial de rendimiento.

En el Cuadro 24, las variedades que se ubicaron en los primeros sitios (P-5738 y P-5430) con rendimientos bastante satisfactorios, parece que se comportan mejor en condiciones un tanto críticas de sequía, porque 1982 en condiciones normales se ubicaron en octavo y noveno lugar. De todas maneras es útil conocer a través del tiempo el comportamiento de los diferentes materiales, para así decidir cuáles pueden ser los apropiados para las diferentes condiciones climáticas.

#### a.2 Experimentos de combate de malezas.

Con la finalidad de evaluar los nuevos herbicidas disponibles en el mercado, los cuales son vendidos a los agricultores en la mayoría de los casos sin haber sido probados en las condiciones del área y además para confirmar la efectividad de la alternativa generada para combatir malezas del arroz en Guarumal. Lamentablemente, no se incluyó la alternativa completa (DPA+bentiocarb y DPA+2-4-5T) entre los tratamientos. Tampoco se incluyó la práctica del agricultor.

De todas maneras, los datos del Cuadro 25, hacen ver que una combinación de propanil (310 Kg i.a./ha) con pendimethalin (1.5 Kg i.a./ha) aplicado a los 8-12 DDS y propanil (2.5 Kg/ha) aplicado a los 30-35 DDS, es efectiva para el combate de malezas, especialmente en las condiciones de sequía de este experimento, en el cual predominaron Rottboellia sp. y Sida acuta. La alternativa parcial ocupó el tercer lugar con 3579 Kg/ha de arroz.

Cuadro 25. Rendimientos de arroz en Kg/ha obtenidos en experimentos de combate de malezas. Guarumal. 1983.

Tratamiento	Dosis Kg i.a./ha	Aplicación DDS 2/	Rendim. Kg/ha	Duncan 5%
1. PDA+Pendimethalin DPA 1/	3.0 + 1.5 2.5	8 - 12 30 - 35	4.977	a
2. Testigo manual			4.321	a
3. DPA	2.5	8 - 12	3.575	ab
4. DPA+bentiocarb	3.0 + 3.0	30 - 35	2.859	abc
5. DPA+Pendimethalin	3.0 + 1.5	8 - 12	2.238	bcd
6. DPA+butaclor DPA	2.0 + 2.5 3.5	8 - 12 30 - 35	2151	bcd
7. DPA+butaclor	3.0 + 2.0	8 - 12	1916	bcd
8. Testigo absoluto			1314	cd
9. DPA+avirosan	3.0 + 1.0	8 - 12	1191	cd
10. DPA+bentiocarb	3.0 + 3.0	8 - 12	1085	cd
11. DPA+bentiocarb DPA	3.0 + 3.0 2.5	8 - 12 30 - 35	947	d
12. DPA+ronstar	1.8 + 0.6	8 - 12	835	d
13. DPA+Ordram	2.16+ 2.16	8 - 12	734	d
C. V.			33.17	
F. Calculada			3.17**	

DPA = Propanil

2/ Días después de la siembra

### a.3 Experimentos de fertilización.

Para la ejecución de estos experimentos, durante este año se seleccionaron sitios ubicados en los dos tipos de suelos predominantes en el área, el primero con mayor superficie correspondiente al subgrupo Ultic Tropudolf rojo, ácido, arcilloso y de baja capacidad productiva, el segundo del subgrupo Fluventic Eutropepts, negro, fértil y de alta productividad.

Los resultados alcanzados se dan en el Cuadro 26, en el cual se aprecia claramente que los rendimientos de uno y otro lugar son muy diferentes, pues los del experimento La Playa, son tan bajos no solamente por la baja calidad de los suelos, sino y principalmente por la falta de agua en más de una fase crítica de crecimiento del arroz, debido a que fue sembrado más tarde que el de Río Grande. Lo que limita las consideraciones sobre esos datos, porque no son representativos ni del tipo de suelo, ni del clima del área.

El Cuadro 27 y la Fig.1, hacen ver que en Río Grande la aplicación de nitrógeno es beneficiosa hasta el nivel de 80 Kg/ha (\$68/ha), con el cual se obtiene un incremento de 2117 Kg/ha de arroz, equivalente a \$512/ha. En cambio con el fósforo no se aprecian modificaciones.

Cuadro 26. Rendimientos de arroz en Kg/ha obtenidos en los experimentos de fertilización en Guarumal. 1983.

N - P - K Kg/ha	Rendimiento Kg/ha	
	La Playa	Río Grande
0 - 0 - 0	2160	2881
40 - 50 - 15	2286	3402
86 - 100 - 15	2184	2533
120 - 130 - 15	2236	3963
160 - 200 - 15	1950	3303
120 - 0 - 15	1761	3752
120 - 50 - 15	2551	3655
120 - 100 - 15	1582	3472
120 - 200 - 15	2175	3817
0 - 150 - 15	1940	2846
40 - 150 - 15	1906	3373
80 - 150 - 15	1996	4963
160 - 150 - 15	2028	4664
120 - 150 - 30	2268	4376
120 - 150 - 45	2295	4475



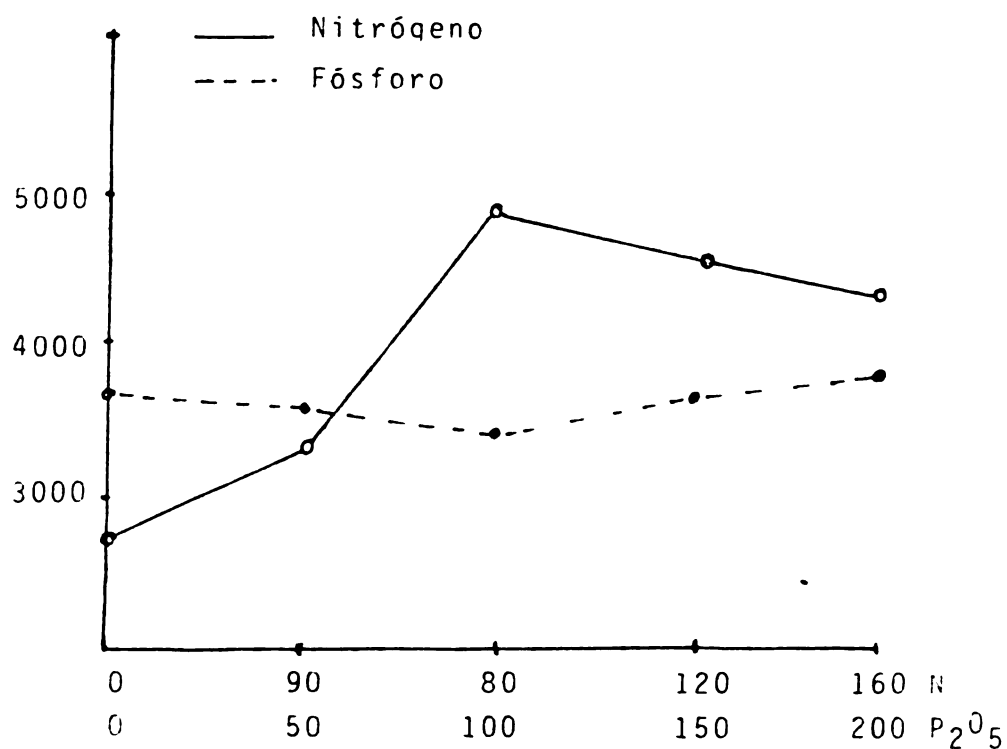


Fig. 1. Relación de los niveles de nitrógeno y fósforo con el rendimiento del arroz. Río Grande. Guarumal. 1983.

Cuadro 27. Efectos de los niveles crecientes de nitrógeno y fósforo sobre el rendimiento de arroz. Río Grande. Guarumal. 1984.

Nitrógeno Kg/ha	Rendim. Kg/ha	Duncan 5%	Fósforo Kg/ha	Rendim. Kg/ha	Duncan
0	2846	d	0	3752	a
40	3373	b	50	3655	a
80	4963	a	100	3472	a
120	3963	a	150	3963	a
160	4664	a	200	2817	a

en la productividad, debido quizás a que estos suelos contienen 12,5 ug/ml de fósforo asimilable, considerando como suficiente para el arroz que tiene requerimientos muy limitados de fósforo.

#### a.4 Experimentos de encalamiento.

Debido a las limitaciones que presentan para la producción, aproximadamente el 60-70% de los suelos agrícolas de Guarumal, a causa de la acidez proveniente del contenido de aluminio intercambiable (0.6 a 2 meq/100 ml), se pensó que una de las formas de corregir esa acidez, era la de saturar por lo menos el 70% de ese aluminio, con calcio aplicado en forma de carbonato de calcio y que dependiendo de la dosis aplicada ésta podría tener un efecto de por lo menos tres años si es que se realizaban dos cultivos por año. Desde el punto de vista económico era de esperarse que el costo inicial de la aplicación sería cargado al número de cultivos en los cuales se observará respuesta.

Para el efecto, se estudiaron (Cuadro 28) 6 dosis de cal durante el año 1983, en el primer ciclo se sembró arroz y en el segundo frijol, los incrementos en el rendimiento de estos dos cultivos son terminantes (Fig. 2). En arroz el incremento es de 2596 Kg/ha con tres toneladas de cal y en el frijol de 625.9 Kg/ha con 4 toneladas.

En 1982, se modificó el experimento, las parcelas originales de 10 x 10 m. se subdividieron en cuatro de 5 x 5, en las cuales se aplicaron cuatro niveles de fósforo: 0, 50, 100 y 150 Kg/ha, con el objeto de medir por un lado el efecto del fósforo y por otro determinar el grado de interacción con la cal. Es así como el ciclo 1982 A (Cuadro 28), se expresan los rendimientos obtenidos con las dosis de cal y con los niveles de fósforo, en este caso el efecto beneficioso de la cal es más notorio, aunque los niveles de rendimiento son relativamente bajos por otros factores como lluvia. La mejor respuesta se da con 2 toneladas de cal y 50 Kg de fósforo respectivamente, es decir continúa el efecto del calcio. En el segundo ciclo de 1983, se sembró maíz, el que se perdió por sequía.

En el primer ciclo de 1983, se repitió la siembra del arroz (Cuadro 28), aquí la dosis de cal que dio el mayor rendimiento fue la de 4 T.M. y la de fósforo se presentó con 100 Kg/ha (Fig. 3). Con estos datos, se considera que el efecto de la cal está hasta ahora distribuido en los cuatro cultivos efectuados en el mismo sitio, lo que lleva a deducir que el costo inicial de \$60/ha de aplicación de cada tonelada de cal habrá que incluirlo en su parte correspondiente a los costos de



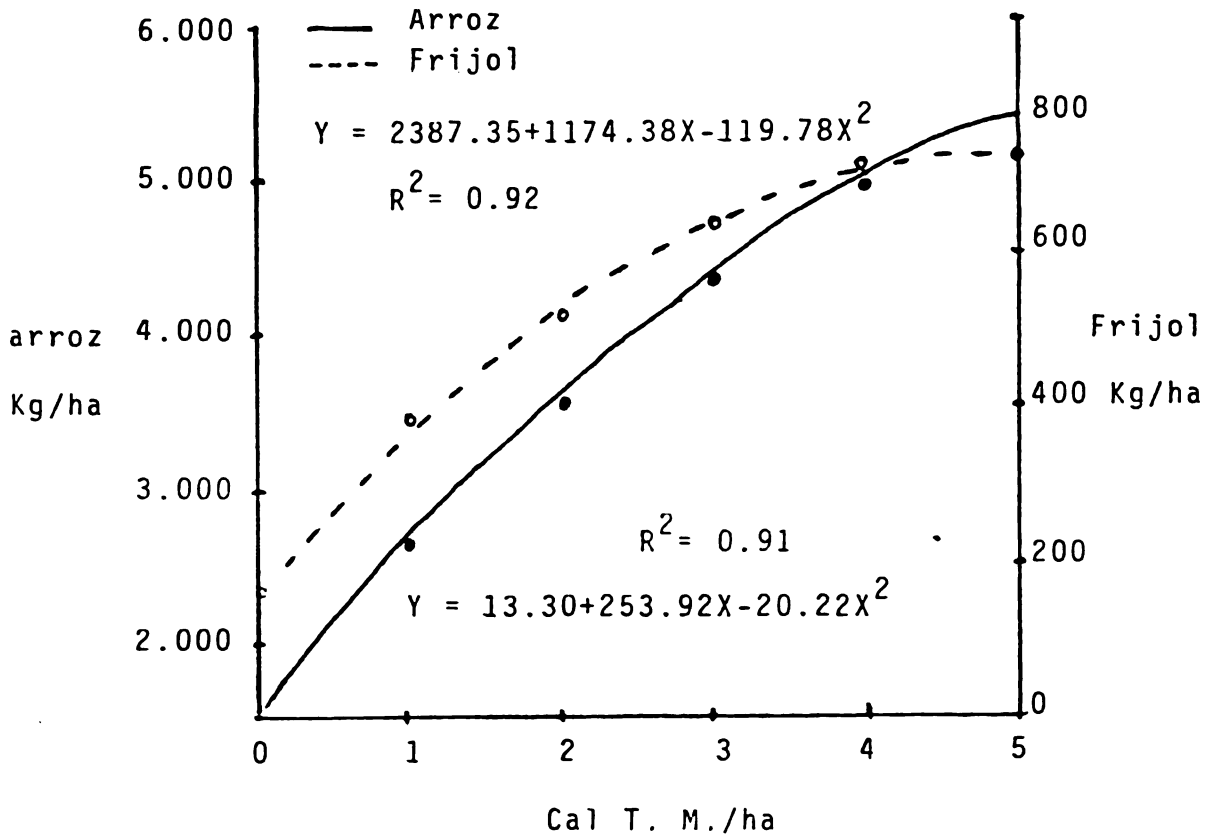


Fig. 2. Relación de la dosis creciente de carbonato de calcio con el rendimiento de arroz y frijol. Guarumal°. 1981.

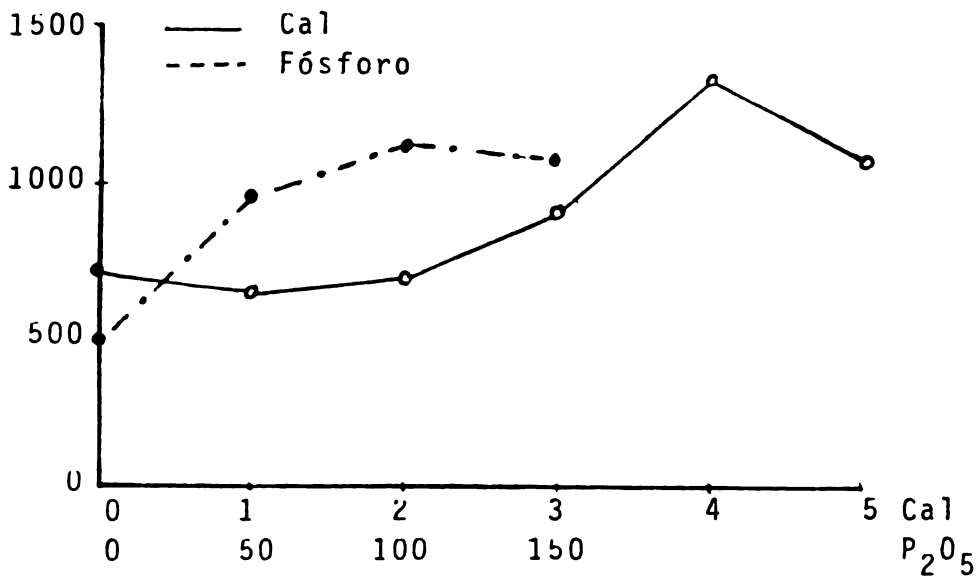


Fig. 3. Relación de las dosis de carbonato de calcio y fósforo con el rendimiento del arroz. Trinchera. Guarumal. 1983.

cada uno de los cuatro cultivos, tal como se indica en el Cuadro 29, el mismo demuestra claramente la ventaja económica de encalar los suelos, y así obtener beneficios netos acumulados bastante considerables.

b. Sorgo

b.1 Experimentos de fertilización.

Igual que en el arroz, la producción de sorgo en Guarumal se realiza en los dos tipos de suelo existentes, los rojos de baja fertilidad (Tropudolf) y los negros bastante productivos (Eutropepts). Pero debido a la naturaleza del cultivo, que es exigente en fósforo, al estudiar la respuesta a este elemento, se encuentra aumento de rendimiento no solamente en los suelos rojos, sino aún en los negros. En este caso, se hizo un experimento en los suelos negros del asentamiento Río Grande, cuyos resultados son los del Cuadro 30. Allí, se observa, en términos generales que el cultivo responde a las dosis de 100 Kg/ha de nitrógeno y 40 Kg/ha de fósforo, con rendimientos de 4412 y 4062 Kg/ha de sorgo respectivamente, en relación con 2187 Kg/ha que produce el testigo sin fertilizante, esta última cifra demuestra el potencial natural de producción de estos suelos.

Cuadro 29. Costos variables y totales y beneficios netos parciales y totales obtenidos con el uso de cal. Guarumal, 1981-83.

Cal I. M./ha	\$ Costo varia- ble/cultivo	BENEFICIO NETO \$				COSTO TOTAL	BENEFICIO NETO		TRM %
		1981 A Arroz	1981 B Frijol	1982 A Arroz	1983 A Arroz		4 cultivos	4 cultivos	
0	0	622.6	8.03	118.25	178.75	0	927.63	-	
1	15	816.27	165.25	371.65	140.76	60	1493.93	944	
2	30	873.10	253.85	460.93	143.69	120	1731.57	670	
3	45	1189.64	462.50	436.80	177.64	180	2266.58	744	
4	60	1214.57	495.80	452.71	269.56	240	2432.64	627	
5	75	1209.47	504.95	463.67	173.71	300	2351.80	475	

Cuadro 30. Efecto de los niveles crecientes de nitrógeno y fósforo en el rendimiento del sorgo, Río Grande. Guarumal. 1983.

		Kg/ha					
P	N	0	50	100	150	200	$\bar{X}$
		0	2187		3875		
40			3270	4854		4062	
80	3500	2875	4750	3708	4083	3783	
120			4104	3937		4020	
160			4479		5625	5020	
$\bar{X}$		2843	3072	4412	3822	4854	

Los coeficientes significativos del nitrógeno y fósforo, en la ecuación de regresión calculada para los rendimientos promedios del experimento, indican que hubo efecto de estos elementos, los mismos que graficados ( $Y=3.396.88 + 8.88N + 8.79P - 0.03N^2 + 0.05P^2 + 0.03NP$ ) en una superficie de respuesta demostrarían mejor la tendencia de los incrementos de rendimiento.

### c. Maíz

#### c.1 Experimentos de variedades

En un experimento de evaluación de variedades, en condiciones de sequía, como ya se indicó anteriormente, la



la variedad across 7728 que se incluyó en la alternativa, ocupa aún un lugar destacado (Cuadro 31). Aparentemente en estas condiciones hay variedades que la superan como la X-304-C y Fergue 7928.

En condiciones normales la variedad across 7728 tiene un potencial de rendimiento que supera los 5000 Kg/ha, como se comprobó en años anteriores.

Cuadro 31. Rendimientos en Kg/ha de maíz de las variedades evaluadas en Carrizal. Guarumal. 1983.

Variedad	Rendimiento Kg/ha
X-304-C	3969
Fegue - 7928	3491
Across 7728	3451
Obregon 7936	3379
Poza Rica 7827	3220
Tocúmen 7428	3077
Poza Rica 7931	2988
XL - 670	2726
Across 7824	2440
X - 306 - B	2203

### c.2 Experimentos de combate de malezas.

En 1983, se ejecutaron varias parcelas de validación de la alternativa tecnológica de producción de maíz en Guarumal, el componente de combate de malezas para esa alternativa fue la aplicación de Gesaprim Combi 500 (atrazina) a razón de 5 lt/ha de p.c. en preemergencia y una aplicación opcional de 1.5 lt/ha p.c. de gramoxone (Paraquat) a los 25-30 días.

En los experimentos cuyos resultados se mencionan a continuación, se estudiaron una serie de tratamientos en los que se combinan dosis, épocas de aplicación de los herbicidas ya mencionados y de pendimethalin, con el objeto de reafirmar la alternativa o hacer algún ajuste beneficioso si fuere necesario.

Los resultados del Cuadro 32, permiten confirmar el buen comportamiento de esa alternativa que corresponde a los tratamientos 5 y 4, que están ocupando en ambos experimentos el 2º y 3º lugar, lo que demuestra su estabilidad y efectividad.

### c.3 Experimentos de fertilización.

Se sembraron dos experimentos de fertilización en los cuales se estudiaron cinco niveles de nitrógeno (0, 50, 100, 150 y 200 Kg/ha) y cinco niveles de fósforo (0,

Tratamientos	Dosis	Epoca Aplicación	CARRIZAL		QUEBRADA GRANDE		
			No. Trato.	Rendim. Kg/ha.	No. Trato.	Rendim. Kg/ha.	Duncan 5%
1. Gesaprim PM 80% Gramoxone	1.5 lt/ha i.a.	Pre	7	5005	3	5627	a
	1.5 lt/ha p.c.	15 DDS	5	4788	5	5575	a
2. Gesaprim PM 80% + Prowl	2.5 Kg/ha i.a.	Pre	4	4552	4	5434	a
	3 lt/ha p.c.	Pre	1	4134	2	5408	ab
3. Gesaprim combi 500	2.5 lt/ha p.c.	Pre	3	3670	7	4765	ab
4. Gesaprim combi 500	5 lt/ha p.c.	Pre	2	3357	1	4757	ab
5. Gesaprim combi 500 Gramoxone	5 lt/ha p.c.	Pre	8	2849	6	4508	ab
	1.5 lt/ha p.c.	25-30 DDS	9	2749	8	4412	ab
6. Gramoxone Gramoxone	2 lt/ha p.c.	Pre	6	2622	9	4225	ab
	1.5 lt/ha p.c.	25-30 DDS	10	2602	10	4186	b
7. Gesaprim PM 80% + Prowl Gramoxone	2 Kg/ha i.a.	Pre					
	1 lt/ha p.c.	25-30 DDS					
8. Gesaprim 80% Limpieza manual	1.5 lt/ha p.c.	Pre					
	2.5 Kg/ha p.c.	15-30 DDS					
9. Testigo manual	-						
C.V.				26.93		1.17	
F. calculada				2.74*		1.28	

20, 40, 60 y 80 Kg/ha), el uno en suelo de alta fertilidad (Quebrada Grande) y el otro en un suelo de mediana fertilidad (Carrizal).

Según los resultados del experimento de Carrizal (Cuadro 33), los mayores rendimientos de maíz se dan con los niveles de 100 Kg/ha de N y 40 de fósforo. La ecuación de regresión indica que hay una mayor respuesta a nitrógeno que a fósforo.  $Y = 1276.4 + 35.52N + 2.74P - 0.12N^2 - 0.04P^2 + 0.02NP$ .

Cuadro 33. Efecto de los niveles de N y  $P_2O_5$  en el rendimiento del maíz en Carrizal. Guarumal. 1982-83.

		Kg/ha					
N \ P		0	50	100	150	200	$\bar{X}$
Kg/ha	0	1261		3499	3166	3011	2734
	20		2809		2976		2892
	40		2642	3428	3547		3205
	60	1262	2238	3928	2976	4523	2985
	80				3146		
$\bar{X}$	1261	2563	3618	3161	2767	3142	

Igualmente, en el experimento de Quebrada Grande, la ecuación de regresión:

$$Y = 2707.51 + 39.14N + 28.73P - 0.13N^2 - 0.02P^2 - 0.24NP$$

indica que hubo respuesta del maíz a la aplicación de nitrógeno y fósforo. Esta respuesta (Cuadro 34), está alrededor de 50 y 100 Kg/ha de nitrógeno y 40 de fósforo.

Cuadro 34. Efecto de los niveles de N y  $P_2O_5$  en el rendimiento del maíz en Quebrada Grande. Guarumal, 1982-83.

		Kg/ha					
P	N	0	50	100	150	200	$\bar{X}$
	0		2433		5114	5904	4890
20			5071		4142		4606
40			6190	5726	4738		5551
60		4047	4785	5261	5490	5452	5007
80					4880		3880
$\bar{X}$		3240	5348	5367	5030	5171	

## 1.2 Sistemas Mixtos

### 1.2.1 Area de Progreso

En la república de Panamá, una de las zonas en donde se produce plátano en gran escala es el área de Barú en la provincia de Chiriquí. Allí, existen cerca de 5000 hectáreas dedicadas a este cultivo, con aproximadamente 1000 productores, que forman núcleos de producción bien definidos, con fincas de diferentes tamaños (Cuadro 35).

Cuadro 35. Tamaño y porciento de fincas dedicadas al cultivo de plátano en Barú.

Tamaño (has)	% de fincas
1.0 - 2.2	34
2.3 - 5.0	38
5.1 - 10.0	19
10.1 - 22.0	8
Más de 22.0	1

La producción promedio de plátano (variedad Hartón), es la de 1320 dedos/ha/quincena (480 Kg/quincena). El rango de esta producción va de 700 a 2.500 dedos, debido a la diferente tecnología de manejo del cultivo y también a las variaciones de precipitación durante el año.

La fruta, es destinada a tres tipos de mercado:

a) camioneros que pagan de \$2.70 a 2.40 por cada 100 dedos, éste es interno, b) Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA), cuyo precio es de \$2.75, es un plátano de mejor calidad para exportación y c) CAPROPLACHI (Asociación de Cooperativas) que compra a \$2.50, también para exportar.

El 73% de los agricultores encuestados manifestaron que sufren pérdidas de la fruta especialmente en las épocas de mayor producción. El total de fruta que dejan de

comercializar es de aproximadamente el 18% que equivale a \$10.800 T.M./año. Esto representa un recurso que están perdiendo los agricultores, que bien podrían mejorar sus ingresos transformándolo en carne al alimentar cerdos.

Actualmente existe un sistema de cría y ceba de cerdos en el área, con muy poca inversión y baja productividad. Los cerdos nativos, se alimentan con desperdicios de la casa y lo que encuentran en la finca. Es en general un sistema muy extensivo y prácticamente sin manejo. La mayoría de los animales son vendidos en el mercado informal.

Así la situación, se consideró que se podría mejorar el sistema, intensificando el sistema predominante. Esto significa el aumento de número de animales, hacer un uso adecuado del plátano sin mercado, usar fuentes de proteína de fácil obtención, mejorar la sanidad animal e incluir animales cuya genética tenga un mayor potencial de rendimiento.

Para ésto, se plantearon dos posibles sistemas de alimentación, que obviamente conllevan algunas deficiencias, pero que conducirán a la obtención de un beneficio adicional de bajo costo para los finqueros.

a) Dentro de un corral barato los cerdos serán alimentados con plátano maduro y una fuente de proteína como grano de soya cocido. En este caso la soya será producida por el mismo agricultor con una tecnología de poco costo, en la parcela de tierra que generalmente la tiene en descanso o rotación con arroz, maíz, frijol o yuca. Además, se tratará de proveer a los animales de alguna fuente natural de minerales (cenizas).

b) Una segunda alternativa es la de sembrar Kudzú (Pueraria phaseoloides) y Amaranthus sp. en las plantaciones establecidas de plátano. Los cerdos pastarán el Kudzú como fuente de proteína, con una carga tan baja que no dañen las plantas de plátano y como energía utilizarán plátanos maduros obtenidos en la parcela con Kudzú y en el resto de la plantación. En este caso, se complementarán las necesidades de proteína con soya cocida.

También se probará en ambos sistemas el uso de hoja de yuca como fuente de proteína.

Actualmente, se hallan sembradas con Kudzú cuatro parcelas de 0.25 has. en sitios estratégicos del área, en dos de ellas se halla bien establecida la leguminosa y han sido cercadas, próximamente se introducirán los animales. Además, se harán pruebas para producción de



soya, para el uso de hoja de yuca, minerales y se tratará de añadir el Amaranthus sp. al Kudzū, para en esa forma medir en primera aproximación el comportamiento de las dos alternativas.

### 1.2.2 Area de Guarumal

En el distrito de Soná, existen 28 asentamientos campesinos con 613 socios y 2.590 beneficiarios, de los cuales 16 tienen actividades agro-pecuarias, 11 tienen actividades solamente pecuarias y uno solamente agrícolas.

De las 1.100 hectáreas dedicadas anualmente al cultivo de granos básicos (1977-1981), la totalidad son dedicadas a la producción de arroz, lo que pone de manifiesto la relevancia de este rubro en el área.

La producción pecuaria de estas organizaciones campesinas, consta especialmente de programas de ganado bovino de cría y ceba y en casos excepcionales también de ganado de leche. Las 27 organizaciones que trabajan con ganado en 1980 tenían 7.145 cabezas. De ellas el asentamiento 11 de Marzo posee el mayor número de animales 726 y el asentamiento Todo por la Patria 596.

La carga animal promedio por hectárea es de 0.6 animales, menos que el promedio nacional de 1 animal/ha.

En 1979, el ingreso agrícola de los asentamientos fue de \$584.800, el ingreso pecuario de \$476.606 y el ingreso promedio por familia fue de \$388.

Estas cifras ameritan un trabajo de investigación enfocado hacia el mejoramiento del sistema mixto de producción de estas organizaciones campesinas.

El manejo de suelos, un aspecto crítico del área.

Fisiográficamente, las tierras que poseen los asentamientos campesinos, en general constan de tres estratos altitudinales. Las tierras bajas planas aluviales de buena fertilidad, pero de poca superficie relativa, dedicadas al cultivo de arroz en su totalidad. Las tierras rojas intermedias planas-onduladas de suelos ultisoles ácidos de baja fertilidad y de mayor superficie que las primeras, parcialmente dedicadas al cultivo de arroz y a ganado. Las tierras altas de topografía accidentadas cubiertas de pastos o bosques naturales dedicadas al pastoreo. Las tierras rojas intermedias son las que se utilizan en mayor extensión para el cultivo de arroz, pero la explotación continuada ha hecho que esos suelos pieran su poca fertilidad natural y actualmente parte de ellas ya improductivas en el rubro de arroz, están siendo dedicadas al cultivo de pastos mejorados. Estos pastos no son fertilizados,

de esta manera su productividad va cada vez en descenso. a un plazo no muy largo esas tierras dejarán de producir aún los pastos.

Los 16 asentamientos que cultivan arroz, han cambiado paulatinamente la superficie de este cultivo al de pasto, en un porcentaje que va desde el 11% al 100% de esas tierras.

Se considera, que el uso de cal para corregir la acidez y controlar la fijación del fósforo aplicado como fertilizante mejorará la productividad del arroz y la siembra de leguminosas para forraje en segunda época, proveerá de materia orgánica al suelo para mantener su fertilidad a través del tiempo.

Sistemas de producción actuales en las tierras medias.

1. Arroz-descanso (pastoreo bovino): La siembra de arroz se realiza en abril y mayo y la cosecha en agosto y septiembre. Los bovinos que están en las tierras altas durante el invierno (ciclo de crecimiento de arroz) son bajados para pastorear intensamente en el rastrojo de arroz y vuelven a subir cuando se ha terminado el forraje.
2. Arroz-pasto mejorado por algunos años: Después de varios ciclos anuales de arroz-descanso

(pastoreo bovino). La tierra produce muy poco arroz, entonces es sembrada con pasto mejorado. El plazo que dura este pasto no está definido, puede ser de 5-15 años, tiempo en el cual se cree que el suelo va a recuperar su fertilidad, para volver a ser cultivado con arroz. Es obvio que hay variaciones de estos sistemas, por ejemplo en las tierras bajas se hacen dos cosechas de arroz al año.

Sistema mixto a estudiar.

Al igual que en Barú, Chiriquí, en el área de Guarumal, Sur de Soná, Veraguas, el sistema mejorado que se está estudiando, no es más que una intensificación del sistema actual arroz-descanso, en el cual el rastrojo de arroz es utilizado por los asentamientos con el pastoreo de ganado bovino, esta intensificación consiste en la inclusión de una leguminosa forrajera en el sistema.

De esta manera, el sistema mejorado queda estructurado de las siguientes fases: a) Siembra de arroz comercial en la primera época en los meses de abril y mayo y cosecha en los meses de agosto y septiembre. La alternativa tecnológica para la producción de este cultivo, ha sido generada por el proyecto de investigación en sistemas de

producción de cultivos durante los años 1980-83, b) Consumo de rastrojo de arroz por pastoreo de ganado bovino durante los meses de septiembre y octubre , hasta que el terreno quede limpio de residuos, c) Siembra en el mes de noviembre de una leguminosa forrajera con mínima labranza, regando la semilla al voleo y tapándola con una rastra superficial. Como las lluvias en Guarumal se prolongan hasta mediados de noviembre, se estima que habrá suficiente humedad en el suelo para que la planta llegue al estado de floración a fines de diciembre. a) Aprovechamiento de la leguminosa forrajera pastoreando nuevamente con ganado bovino durante el mes de enero y parte de febrero, meses en los cuales hay escasez de pastos en el área, por ser meses secos. Se espera en esta forma no solamente mantener el estado nutricional del ganado, sino aún mejorarlo. Pues al no haber disponibilidad de esta leguminosa durante esos meses, como sucede actualmente el ganado además de perder peso, deteriora su aspecto y su salud, estado que es difícil volver a nivelarlo oportunamente para la venta del ganado en los mercados de carne.

Por otra parte, se espera que la leguminosa mejore la fertilidad del suelo, al adicionar nitrógeno por medio del mecanismo de fijación simbiótica, y además mejore la textura del mismo, al aumentar el contenido de materia orgánica por los residuos que quedan en el suelo.

Trabajos iniciales realizados.

Durante la primera época de siembra de 1983, se tomaron los datos económicos de producción de arroz, en dos parcelas comerciales ubicadas en los suelos negros aluviales (Eutropepts) y dos en suelos rojos ácidos (Tropodults). En la segunda época se realizaron dos experimentos, uno en cada tipo de suelo, para evaluar el comportamiento de las leguminosas Kudzú, Vigna y Siratro (Pueraria phaseoloides, Vigna sinensis y Macroptilium atropurpureum), sembrando las especies en dos tipos de labranza (convencional y mínima) y además en el suelo rojo con y sin aplicación de cal al suelo.

Los objetivos de estos experimentos fueron los de comparar el volumen y calidad del forraje de las leguminosas entre sí y con el testigo (rastrajo de arroz). También determinar los costos y eficiencia de los sistemas de labranza y por último medir el efecto de la cal en el rendimiento de forraje.

El efecto residual de las leguminosas en las condiciones de fertilidad del suelo y el efecto residual de la cal, se medirán al sembrar un experimento con arroz en la primera época de 1984.

Los resultados de campo de los experimentos mencionados aún no han sido analizados y no están disponibles aún los resultados de los análisis de laboratorio sobre la calidad forrajera de las leguminosas.

## 2. VALIDACION/TRANSFERENCIA

### 2.1 Logros Obtenidos

La fase final de la investigación en sistemas de producción, es la de validación/transferencia, lo cual entraña someter la o las alternativas tecnológicas desarrolladas en el proceso de investigación para un sistema en particular, a una comparación con la práctica del agricultor, pero en condiciones de manejo de la alternativa por parte de una muestra de agricultores.

Prácticamente, esta fase es la que demuestra el éxito o el fracaso obtenido en un proyecto de investigación en sistemas, ya que una tecnología puede ser mejor que la del agricultor, cuando siendo utilizada por el productor, aumenta los rendimientos por hectárea o disminuye los costos por unidad, en las escalas de producción en que los finqueros planean su trabajo. Lo cual aisladamente o en conjunto puede conducir al aumento del beneficio neto.

Sentadas estas premisas, se puede decir que las investigaciones en sistemas de producción de cultivos

desarrolladas conjuntamente entre IDIAP y CATIE en las áreas de Progreso y Guarumal en Panamá, han sido exitosas, ya que con la alternativa de arroz en Progreso, trabajando con 18 agricultores en parcelas de 0.5 has. se obtuvo un aumento promedio (Cuadro 38) de 585 Kg/ha de arroz equivalente al 18.8%, una disminución promedio del costo de \$30.62/ha, igual al 6% y como resultado de esta forma de comportamiento de la alternativa, se obtuvo un aumento promedio en el beneficio neto de \$168.2/ha equivalente al 70.8%.

Igualmente en Guarumal (Cuadro 38), con 8 productores, y 0.5 has. cada uno, la alternativa de arroz incrementó en promedio el rendimiento en 752 Kg/ha (26.85%), tuvo un aumento en el costo de \$15.40/ha (3.09%) y el beneficio neto promedio, fue superior al del agricultor en \$183.75/ha o sea 90.99%.

Esto satisface plenamente el mandato del proyecto, cuya meta establecía un incremento del 50% en el beneficio neto.

Los sistemas de cultivo, cuyas alternativas se validaron fueron arroz-sorgo en Progreso y arroz-maíz en Guarumal, los datos de los trabajos en sorgo aún no han sido tabulados y los de maíz se presentan más adelante como una tecnología de producción que pueden adoptar los finqueros de Guarumal, ya que no hubo agricultores, que siembren maíz para hacer la comparación con la tecnología desarrollada.



## 2.2 Situación inicial de los agricultores y estrategia de trabajo.

Al inicio de las labores del proyecto, mediante las fases de caracterización a nivel de área, finca y sistema de cultivo, se encontró que un grupo de productores, especialmente arroceros, tenía un nivel tecnificado de producción de alto costo, con un consumo algo desordenado de todos los insumos, debido a la asistencia técnica que recibían. Lo que les permitía obtener rendimientos 3000 a 5,000 Kg/ha, este último considerado como alto en arroz de secano.

Otro grupo más numeroso, escaso de asistencia técnica, que usaba insumos en niveles de bajos a altos, pero en forma ineficiente y cuyos rendimientos fluctuaban de bajos a satisfactorios (2000 a 4000 Kg/ha).

En esta situación, el proyecto al desarrollar una alternativa tecnológica tendiente a mejorar la producción del área, no podía modificar un solo componente tecnológico que produzca un impacto, porque no existía ese componente que estuviere fuera de la práctica de los agricultores, lo que había era un desorden en el manejo de varios componentes.

En conocimiento de los factores: variedad, fertilización, combate de malezas y combate de insectos, que más limitaban la productividad de los sistemas, la labor del

proyecto se dirigió a la obtención de los mejores tratamientos o niveles de cada uno de esos componentes y a la determinación de la combinación más conveniente de los mejores tratamientos, adicionando conocimientos sobre la época y forma de aplicarlos, para así estructurar las alternativas de producción.

De esta manera, los cambios en los insumos, la combinación de éstos y las mejoras tecnológicas (métodos y épocas de uso), tuvieron que ser prolijamente estudiados y estrictamente evaluados en comparación con la práctica de los agricultores, porque el margen para aumentar la productividad era escaso.

La oportunidad de obtener una sola alternativa satisfactoria para toda el área también fue limitada, esto obligó a que las alternativas generadas dispongan de más de una opción para cada uno de los componentes, dependiendo de las variaciones ambientales y grado de conocimiento de los agricultores.

En áreas en donde la tecnología de los agricultores es muy rudimentaria no se presentan estas limitaciones, pues la modificación de uno o dos factores pueden conducir a un aumento drástico de la productividad y producción.

Por otra parte, hubo que pensar en la posibilidad de obtener una alternativa que disminuyera los costos para

aquellos agricultores que tenían altos niveles de inversión unitaria y en el aumento del rendimiento para los agricultores que tenían producciones relativamente bajas.

### 2.3 Resultados Obtenidos.

#### a) Arroz

En el Cuadro 36, se presentan los resultados obtenidos en Progreso en las 18 parcelas de validación de la alternativa tecnológica de arroz comparada con la práctica de los agricultores. Cada parcela fue de 0.5 has. y manejada por los finqueros. Fue sembrada al mismo tiempo que el lote comercial del colaborador, dentro de los límites de este lote.

Además de medir el rendimiento, también a lo largo del ciclo de crecimiento del cultivo y para cada labor de manejo que fue modificada, se trató de obtener el criterio del agricultor sobre su aceptación de la nueva práctica, si estaría dispuesto a adoptarla, cuáles serían las dificultades que tendría para incluirla en su parcela y otros aspectos relacionados con la posible difusión posterior de la alternativa a nivel de área.

Se utilizó una sola alternativa para todas las parcelas, lo que trajo como consecuencia un diferente comportamiento debido a las variaciones ambientales, en el Cuadro 36, se puede observar que hacia el norte y centro norte del área,

Cuadro 36. Rendimientos, costos de producción, beneficio neto de la práctica del agricultor y de la alternativa validada de arroz. Progreso. 1983.

CORREGIMIENTO DE PROGRESO		AGRICULTOR			ALTERNATIVA		
Sub-area	Lugar	Rend. Kg/ha	Costo \$/ha	Benef. neto \$/ha	Rend. Kg/ha	Costo \$/ha	Benef. Neto \$/ha
Norte	Cuervito	1864	437.02	3.73	2284	524.72	15.57
Centro Norte	L. Esperanza	2273	459.93	90.07	2727	432.76	227.24
	L. Esperanza	5035	666.24	552.34	3446	538.77	295.25
	L. Esperanza	5034	587.82	630.54	4285	523.49	513.59
Centro Sur	Corotú	4627	590.46	529.34	4759	505.83	645.87
	Corotú	2312	602.40	-42.91	5555	505.19	839.23
	Corotú	2273	542.54	-5.04	2884	452.02	230.17
	Qda. Arena	2659	512.25	102.25	3312	463.89	301.14
	Berbá	2234	538.77	-10.52	2889	517.07	230.17
	Berbá	2480	437.86	135.02	3901	528.84	372.27
	Berbá	1818	346.31	83.69	3324	414.90	371.14
	Berbá	1373	434.65	-110.00	4182	498.45	513.55
Sur	Manaca	4491	548.83	538.85	2519	446.43	163.19
	Manaca	3682	568.59	322.41	5219	471.94	803.40
	La Lima	4371	574.70	483.06	4154	479.12	426.28
	Los Olivos	2386	415.28	149.09	3676	427.14	442.32
	Baco	4268	451.72	581.18	3862	422.83	511.73
	Chiriquí Viejo	2937	469.46	241.36	3636	480.32	399.68
	- X	3118	510.27	237.45	3703	479.65	405.65

la alternativa estuvo en desventaja de la tecnología del agricultor, ésto se explica porque es una zona con mucho mayor precipitación, en donde la variedad IR-25 incluida en la alternativa se volvió muy susceptible a Rhizoctonia sp.

La evidencia experimental de evaluación de variedades durante los años 1980-83 demuestra que la variedad IR-25 no solamente es la más estable en toda el área, sino que en la mayoría de los casos da el más alto rendimiento. Aparentemente una nueva opción corregirá en estas subáreas la deficiencia varietal.

En el centro del área, es en donde la alternativa demuestra su estabilidad y potencial y hacia el sur se comporta de manera indiferente, quizás aquí como se dijo en el acápite 2.2, es necesario hacer ajustes en cuanto a las opciones para los componentes de la alternativa.

En el Cuadro 37, se dan los resultados de esta labor en Guarumal, allí prácticamente en todos los sitios la alternativa fue superior a la práctica del agricultor en cuanto al rendimiento y al beneficio neto.

En el Cuadro 38, se demuestra mediante la comparación de los promedios, la superioridad de las alternativas de Progreso y Guarumal.

Cuadro 37. Rendimientos, costos de producción y beneficio neto de la práctica del agricultor y de la alternativa validada de arroz. Guarumal. 1983.

Finca	AGRICULTOR			ALTERNATIVA		
	Rend. Kg/ha	Costo \$/ha	Benef. Neto \$/ha	Rend. Kg/ha	Costo \$/ha	Benef. Neto \$/ha
Asent. La Playa	1860	475.44	1.64	1873	512.61	38.81
Asent. San Antonio	2213	484.04	69.11	3206	516.03	284.37
Asent. Zumbaeños Unidos	4334	530.11	553.31	4882	468.53	752.08
Asent. Carrizalenos Unidos	3254	486.57	327.05	4329	498.60	583.78
Armando Cruz	1973	463.87	29.48	2866	471.83	244.62
Asent. 11 de Marzo	2189	555.79	- 8.50	2960	605.96	139.01
Asent. Nuevo Río Grande	3880	500.79	454.28	4691	551.66	621.22
Asent. Revolución Campesina	2699	485.74	189.19	3608	480.30	421.64
- X	2800	497.79	201.94	3552	513.19	385.69

Cuadro 38. Promedios y diferencias numéricas y porcentuales de rendimiento, costo y beneficio neto, entre la práctica del agricultor y la alternativa validada de arroz en Progreso y Guarumal. 1983.

AREA	AGRICULTOR (A)			ALTERNATIVA (B)			TRM %
	Rend. Kg/ha	Costo \$/ha	Benef. neto \$/ha	Rend. Kg/ha	Coto \$/ha	Benef. neto \$/ha	
Progreso	3118	510.27	237.45	3703	479.65	405.65	- <u>3/</u>
B-A <u>1/</u>				585	-30.62	168.20	
B-A en % <u>2/</u>				18.80%	- 6.00%	70.80 %	
Guarumal	2800	497.79	201.94	3552	513.19	385.69	1219
B-A <u>1/</u>				752	15.40	483.75	
B-A en % <u>2/</u>				26.85%	3.09%	90.99 %	

1/ Diferencia numérica

2/ Diferencia porcentual.

3/ El costo inferior de la alternativa, no permite calcular la TRM en Progreso.

## b. Maíz

En Guarumal, el sistema de cultivo predominante es arroz-descanso, a fin de que los agricultores hagan un uso más intensivo de la tierra; se trató de intensificar este sistema con la inclusión de maíz en la segunda época de siembra; fue así como se generó la tecnología para la producción de maíz y se pretende difundir entre los finqueros una alternativa de arroz-maíz en lugar del sistema arroz-descanso.

En el Cuadro 39, se aprecian los resultados obtenidos en las cinco parcelas (0,25 has c/u) de validación de la tecnología desarrollada. Como los agricultores no tienen experiencia en la producción de maíz, no se pudo estructurar la práctica del finquero y tampoco fue posible encontrar colaboradores que sembraran parcelas comparativas.

Cuadro 39. Rendimientos, costos y beneficio neto obtenidos en las parcelas de validación de la tecnología de maíz. Guarumal. 1983.

Localidad	Rendim. Kg/ha	Costo \$/ha	Beneficio Neto \$/ha
La Playa	4181	390.65	571.24
Rio Grande	4166	390.65	567.55
San Lorenzo	4900	390.65	736.31
Tigre de los Amarillos	3542	390.65	424.12
La Zumbona	3844	390.65	493.49
$\bar{x}$	4127	390.65	558.42



El Cuadro 39, demuestra fehacientemente que es posible producir maíz en Guarumal en forma muy rentable, sembrando en la segunda época del año agrícola.

En el Cuadro 40, se demuestra la ventaja económica de usar la alternativa de producción del sistema arroz-maíz en lugar de arroz-descanso del agricultor.

Cuadro 40. Promedios de costos y beneficios netos del sistema del agricultor y del sistema alternativo y TRM. Guarumal 1983.

Sistema	Costo anual \$/ha	Benefic. Neto \$/ha	T. R. M. %
Arroz-descanso <sup>1/</sup>	497.79	201.94	-
Arroz-descanso	513.19	385.69	1219
Descanso-maíz	390.65	558.42	-
Arroz-maíz	903.84	944.11	183

<sup>1/</sup> Práctica del agricultor

### 3. OTRAS ACTIVIDADES

#### Laboratorio de Entomología.

Durante el año, se ha seguido aumentando la colección de referencia de plagas de los principales cultivos de la provincia de Chiriquí. A fines del año, se contó un total aproximado de 4500 especímenes, compuesto de aproximadamente 500 especies. Casi el 75% de las plagas importantes

ha sido identificado. El número de visitantes al laboratorio también aumentó a medida que más personas conocían del servicio de identificación ofrecido.

Desde marzo de 1983, un Contraparte del IDIAP tiene como sede el Laboratorio de Entomología en David y está realizando proyectos conjuntamente con el Entomólogo del CATIE? P. J. Shannon, ésto incluye: Un estudio del ciclo de vida de Cyrtomenus bergi (Froeschner) (Memiptera: Cydnidae); crianza y estudio de los ciclos de vida de plagas de la familia Scarabaeidae; crianza de varias plagas para incorporación en la colección de referencia, Estos proyectos de prevee que van a continuar en 1984.

En diciembre de 1983, se inició un programa de visitas semanales de un agrónomo de IDIAP al laboratorio, para recibir adiestramiento en servicio en técnicas de laboratorio. El motivo de estas visitas es el de dejar una persona adiestrada que ayude a la entomóloga del IDIAP cuando termine el Acuerdo IDIAP/CATIE y así asegurar que la colección de insectos sea bien atendida y manejada.