

GRANDS BASICOS EN MULTICULTIVOS

Adrián E. Chacón y Mario A. Barahona⁺

INTRODUCCION

En el mes de Junio de 1973, el CENTA, a través de su departamento de Economía Agrícola trabajando coordinadamente con los otros departamentos inició trabajos conducentes a desarrollar un sistema de cultivos combinados que tomara en consideración las características peculiares de El Salvador en cuanto a escasez de tierra y abundancia de mano de obra rural. Así nació lo que actualmente se conoce como Sistema Salvadoreño de Multicultivos.

Después de alrededor de dos años de esfuerzo se ha obtenido como fruto, contar con la información necesaria sobre el Sistema Básico -- Salvadoreño de Multicultivos. Al mismo tiempo que se desarrollaba el sistema básico también se trabajaba en otras combinaciones de cultivos lo cual ha dado origen a otros sistemas.

Consideramos que la aceptación del nuevo sistema de cultivar intensivamente la tierra se debe principalmente a las razones siguientes:

- a) Tradicionalmente el pequeño agricultor salvadoreño ha practicado, aunque sin algo sistemático, la combinación de cultivos.
- b) El Sistema Salvadoreño de Multicultivos, procura el incremento de la producción y la productividad de los granos básicos, en especial el maíz y los frijoles que son la base de la alimentación del pueblo salvadoreño.
- c) Se han conseguido significativos aumentos en los ingresos cuando se han intercalado dentro de los granos básicos, cultivos hortícolas de alto valor en el mercado y,
- d) Incrementa la demanda de la mano de obra, retribuyéndola generosamente.

Como el tiempo es corto, pasaremos a informar sobre los resultados económicos del sistema básico en dos tareas, tamaño normal, 900 -- metros cuadrados cada una, atendidas principalmente por un agricultor y contratando personal asalariado cuando era necesario.

⁺ Economista Agrícola, encargado del Programa de Multicultivos, CENTA-MAG, El Salvador y, Fitopatólogo, asignado al Programa de Multicultivos, CENTA-MAG, El Salvador, respectivamente.

Las tareas cuyos datos se analizarán, están localizados en el Valle de San Andrés, sin embargo, tareas similares en otros lugares del país dieron resultados semejantes.

Los dos lotes empezaron el 1º de Diciembre de 1973 y finalizaron el mes de Diciembre de 1974. 1/

Metodología

La metodología empleada para hacer el análisis económico de los lotes, fue diseñar formularios sencillos para llevar registros diarios uno para costos de insumos y otro para la mano de obra haciendo la distinción entre la mano de obra asalariada y la familiar. Los totales del mes, tanto en días/hombre como en valor de la mano de obra, se trasladaban al formulario que contenía los otros costos y los ingresos, se diseñó también el formulario anual que resume los totales mensuales de costos e ingresos y establece los ingresos netos familiares por mes y acumulados.

Para calcular el costo del arrendamiento de la tierra se tomó el prevaleciente en la zona y para los insumos el precio de mercado. Tanto para la mano de obra familiar como para la contratada se imputó un costo de \$0,40 la hora hasta el mes de Agosto de 1974 y de \$0,50 la hora desde el mes de Septiembre en adelante.

A los productos se les aplicó el precio de mercado a nivel de finca.

No se aplicó el costo de agua de riego, pero esta omisión no altera significativamente los resultados.

Se tuvo especial cuidado en controlar el tiempo laborado, así como el peso de insumos y productos.

Resultados Económicos

Para cada uno de los lotes se estableció el beneficio económico neto familiar, siendo los mayores en el lote Nº 2 con \$ 1,930,00 (\$ 772,00) 2/ durante el período, con la combinación: Maíz, Frijol, Rábano, Pepino, Repollo, Maíz, Frijol de guía (no se han incluido los ingresos provenientes del camote por no haberse completado la recolección).

1/ En la Parcela Nº 2, hay todavía alrededor del 50 por ciento de camote sin cosechar por lo que este cultivo no se incluyó en el análisis.

2/ \$ 2,50 igual a \$ 1 dólar

El lote N° 1 produjo un ingreso neto familiar de \$ 770,00 (\$308,00) con la combinación: Rábano, Maíz, Frijoles - Tomate, Vigna, Okra, Ambos lotes produjeron un ingreso neto familiar de \$ 2,700,00.

La demanda en mano de obra (familiar y contratada) fue de 980 y 1020 horas/hombre para el lote N° 2 y N° 1 respectivamente.

Otro resultado es que los 2 lotes 1800 metros cuadrados produjeron 2116 libras de maíz y 450 libras de frijol, suficiente para alimentar una familia típica rural (6 miembros) por un año.

Se ha unido la producción de ambos lotes pues se constató que un agricultor y su familia puede atender de 2 a 3 lotes de 900 metros cuadrados cada uno.

El valor combinado de la producción de granos básicos (maíz y frijol) en el lote N° 2 dio un ingreso bruto de \$ 354,99 (\$142,00) correspondiendo al 15.85 por ciento del ingreso bruto total del lote. Cabe mencionar que los granos básicos en el Sistema de Multicultivos tienen beneficios intangibles difíciles de cuantificar - pero que son de gran valor, entre ellos está la reducción del riesgo concomitante con la producción de hortalizas, la reducción en costos en tutores cuando éstos se sustituyen por los tallos secos del maíz, el aumento en calidad y rendimiento, especialmente en pepino, y por último, pero no por eso lo menos importante, es el hecho de aumentar la producción de granos básicos.

Aún el pequeño horticultor salvadoreño también se dedica a la producción de granos básicos durante una época del año (corrientemente durante la época lluviosa, Mayo-Octubre), por lo tanto, la baja participación de los granos básicos en la composición del ingreso bruto familiar no justifica su eliminación o reducción.

RESULTADOS PRELIMINARES DE ASPECTOS AGRONOMICOS

Introducción a otros Sistemas

En vista del éxito obtenido con el sistema básico de Multicultivos, se determinó probar otras combinaciones de cultivos para agricultores que desearan sembrar granos básicos pero que tuvieran también oportunidad de intercalar otros cultivos sembrados en secuencia y que no necesiten ser regados.

Metodología en los otros Sistemas

Se escogieron las combinaciones: a) Maíz, frijol - Maíz, frijol. Ver. Figura N° 5) y b) Arroz, Maíz - Vigna, Cacahuete.

La primera siembra de maíz, frijol se hizo en Mayo-Junio, sembrando el maíz en surcos dobles separados a 1.5 metros y entre ellos se sembró el frijol, la segunda siembra se hizo en Agosto-Septiembre unos días antes de la dobla, sembrando el maíz donde estaba el frijol y el frijol en la línea del maíz, para estas combinaciones se utilizaron 7 variedades de frijol y 1 de maíz y se sembraron 14 parcelas de 16x5.6 metros (89,6 metros cuadrados) en terrenos de la Sección de Horticultura de la Escuela Nacional de Agricultura.

Resultados de los otros Sistemas

Los resultados obtenidos pueden apreciarse en los cuadros 1 y 2 para los dos sistemas analizados.

En el cuadro Nº 3 se sumaron las producciones de maíz y frijol en las dos épocas de siembra y se obtuvo la producción total por año, sin entrar en análisis detallados se puede observar que la combinación de maíz con frijol Sensuntepeque arrojó los mejores resultados globales, siguiéndole las combinaciones de maíz con frijol Arbolito y Maíz con 27-R.

Los bajos rendimientos obtenidos con maíz en la siembra de Agosto-Septiembre, se debió principalmente a la irregularidad de las lluvias ya que éstas fueron abundantes al inicio de la estación lluviosa pero escasas posteriormente llegando a finalizar antes del período normal, sin embargo, el potencial que estimamos para este sistema con buena tecnología es el siguiente:

a) Combinación Maíz- Frijol, Maíz-Frijol

Maíz	-	100 quintales por manzana y
Frijol	-	30 quintales por manzana

Distribuido así:

	<u>Maíz</u>	<u>Frijol</u>
Siembra de Mayo	70 quintales por manzana	10 quintales/manzana
Siembra de Agosto	30 quintales por manzana	20 quintales/manzana
	100 quintales por manzana	30 quintales/manzana

b) Combinación Arroz, Maíz, Vigna, Cacahuete, Ver. Fig. Nº 6

Este ensayo preliminar se llevó a cabo en 11 Parcelas de 16x5.6 metros (89,6 metros cuadrados). Para determinar la posibilidad de obtener un sistema de Multicultivos que pudiera intercalar arroz con maíz y luego utilizar la paja de arroz después de la cosecha como cobertura para conservar la humedad y poder sembrar otros cultivos con pocos requerimientos de humedad o que se adaptaran a este medio, se escogió cacahuete y Vigna intercalados que fueron sembrados en 3 parcelas el mes de octubre en el resto de las parcelas, se sembró caña de seda, yuca, melón, sandía, tabaco, maíz y maicillo forrajero.

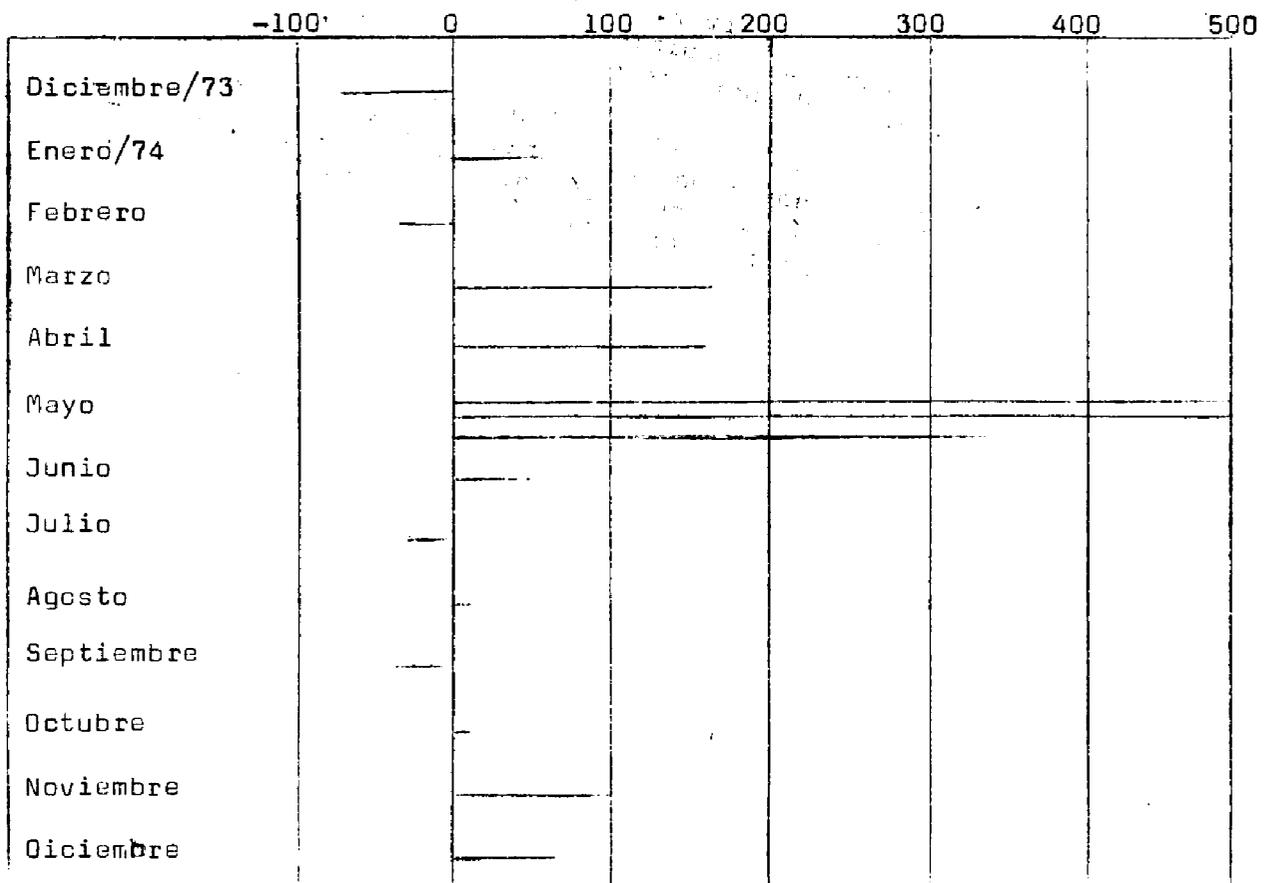
Los resultados obtenidos en la siembra de Mayo-Junio se detallan en los cuadros 4 y 5

Puede notarse la disminución en el rendimiento del arroz en los diferentes tratamientos con respecto al arroz tradicional.

Aunque los resultados no parezcan halagadores desde el punto de vista del que siembra arroz, para el que siembra maíz representa una ganancia de arroz en el tratamiento 4 (arroz 15 días antes del maíz). Además se obtienen dos cosechas adicionales (Vigna-Cacahuete) por el beneficio que brinda la paja de arroz. En los resultados preliminares de las 3 Parcelas se obtuvo un rendimiento promedio de 5 quintales - por manzana de Vigna, quedando por cosechar el cacahuete.

Por lo tanto, creemos que el potencial de estas combinaciones -- es prometedor, más aún si espaciamos los dobles surcos de maíz a 2 metros que aunque nos reduciría la población de Maíz en un 25%, la población de Arroz y Cacahuete se incrementarían en un 66 por ciento.

Figura N° 1 Ingresos Netos Familiares en Lote N° 2 a/
 En San Andrés, Diciembre/73-Diciembre/74.
 (en colones salvadoreños)



a/ Incluye : Rábano, Maíz, Frijoles - Pepino, Repollo, Maíz, Frijol, Camote.

Figura N° 2 Ingresos Brutos por Producto en Lote N° 2 a/
En San Andrés, Diciembre/73-Diciembre/74.

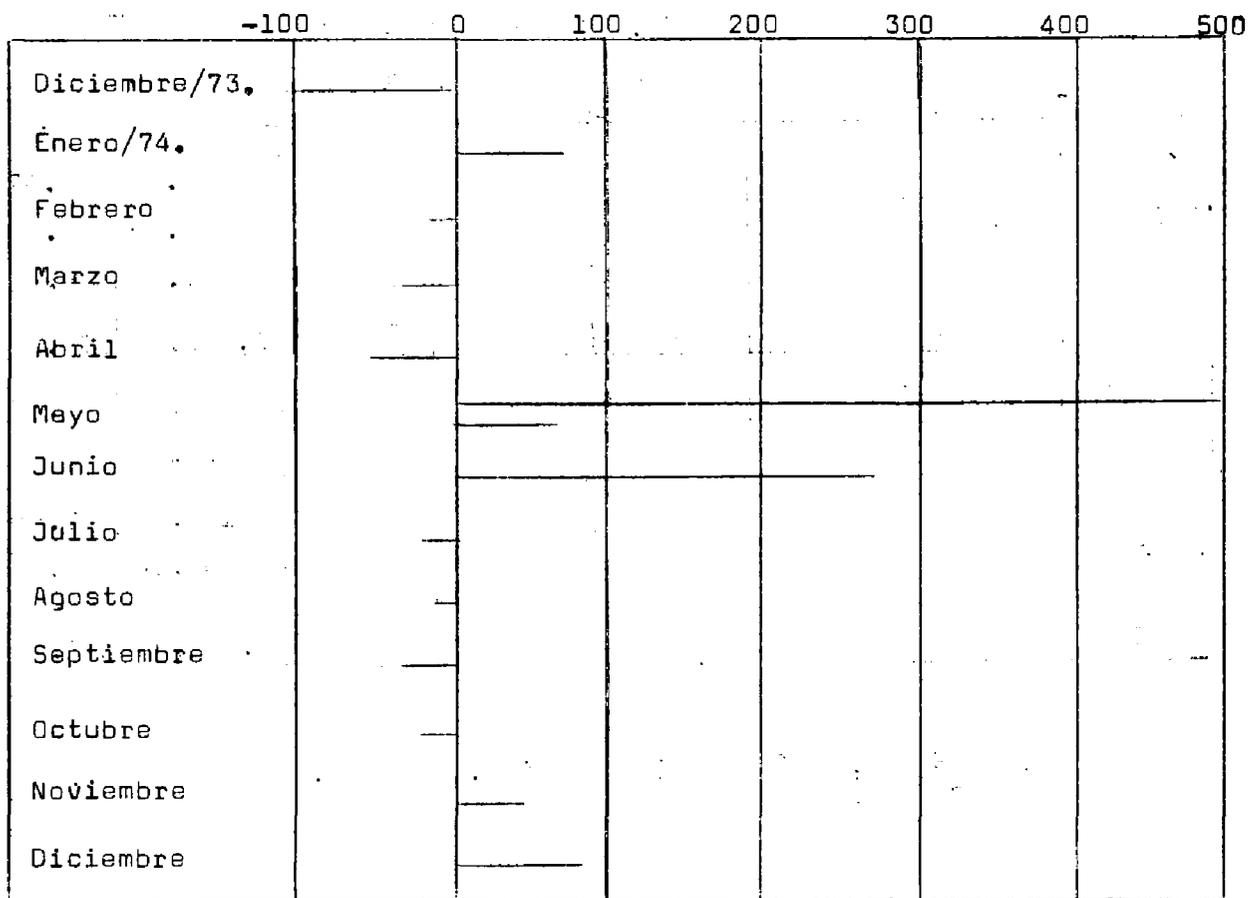
(en colones salvadoreños)

	0	100	200	300	400	500	¢	%
Rábano							80.00	3.67
Frijol							50.96	2.28
Elote							147.43	6.58
Pepino							1,681.44	75.08
Repollo							24.00	1.07
Ejote							22.80	<u>b/</u>
Frijol							133.80	7.00
Maíz							98.94	4.42
Total:							2,239.37	100.00

a/ Incluye: Rábano, Maíz, Frijol, Pepino, Repollo, Maíz, Frijol, Camote,

b/ Incluye: Ejote y Frijol

Figura N^o 3 Ingresos Netos Familiares en Lote N^o 1 a/
 En San Andrés, Diciembre/73-Diciembre/74
 (en colones salvadoreños)



- a/ Rábano, Maíz, Frijol
 Tomate -
 Vigna -
 Okra -



Figura Nº 4 Ingresos Brutos por Producto en Lote No. 1 a/
 En San Andrés, Diciembre/73-Diciembre/74.
 (en colones salvadoreños)

	0	100	200	300	400	500	†	%
Rábano							80.00	6.10
Frijol							50.00	3.81
Maíz							85.00	6.48
Tomate							864.00	65.86
Vigna							46.80	3.57
Okra							186.10	14.18
T O T A L E S							1,311.90	100.00

a/ Incluye: Rábano, Maíz, Frijoles -
 Tomate, Vigna, Okra

Cuadro 1 Resultado de Combinación Frijol-Maíz
Primera Siembra Mayo-Junio/74.

PARC. No.	T R A T A M I E N T O	PESO / PARC.		QQ / MANZ.	
		Frijol (Grs.)	Maíz (Lbs.)	Frijol	Maíz
2	27-R 5 días antes de H-3	990	30,75	7,28	51,18
3	CENTA 105 5 días antes de H-3	350	32,05	2,57	54,09
7	Sensuntepoque 5 días antes de H-3	827	35,50	6,08	59,10
8	CENTA 105 5 días antes de H-3	495	32,75	3,64	54,51
10	CENTA 105 5 días antes de H-3	472	31,00	3,47	51,59
12	Selecc. 134 10 días antes de H-3	746	27,50	5,48	45,77
14	CENTA 105 5 días antes de H-3	710	27,50	5,22	45,77
15	CENTA 105 5 días antes de H-3	720	30,00	5,29	49,33
17	Porfílllo 70 15 días antes de H-3	1595	21,00	11,72	34,95
20	CENTA 105 5 días antes de H-3	367	33,75	2,70	56,17
21	San Fernando 5 días antes de H-3	670	27,50	4,92	45,77
22	Arbolito 5 días antes de H-3	325	33,00	2,39	54,92
23	CENTA 105 5 días antes de H-3	1075	32,00	7,90	53,26
25	CENTA 105 5 días antes de H-3	613	29,50	4,51	49,10
Rendimiento Promedio de CENTA 105				4.41	
Rendimiento Promedio de Maíz de					
Parc. (3-8-10-14-15-20-23-25)				51,80	

Cuadro 2 Resultados de Combinación Frijol-Maíz

Segunda Siembra Agosto-Sept. 1974.

PARC. Nº	TRATAMIENTO	PESO/PARC.		QQ/MANZANA	
		Frijol	Maíz	Frijol	Maíz
		(Grs.)	(Lbs.)		
2	27-R - H-3	1350	10.50	9.92	17.43
3	27-R - H-3	1260	13.00	9.26	21.64
7	Sensuntepeque-H-3	1520	11.00	11.17	18.31
8	Sensuntepeque-H-3	1475	8.50	10.84	14.15
10	CENTA 105 - H-3	1130	11.00	8.31	18.30
14	CENTA 105 - H-3	1775	8.00	13.05	13.31
12	Selección 184 - H-3	2315	7.50	17.02	12.48
15	Selección 184 - H-3	1745	12.50	14.30	20.80
17	Porrillo 70 - H-3	2095	6.00	15.40	9.99
20	Porrillo 70 - H-3	2520	9.00	18.52	14.98
22	Arbolito - H-3	2380	10.00	17.49	16.64
23	Arbolito - H-3	1990	11.50	14.63	19.14
21	San Fernando - H-3	1170	15.50	8.60	25.80
25	San Fernando - H-3	1709	11.50	12.56	19.14

Rendimientos Promedios de Variedades de Frijol:

27-R	9.59
Sensuntepeque	11.00
CENTA 105	10.68
Selección 184	15.66
Porrillo 70	16.96
Arbolito	16.06
San Fernando	10.58

Cuadro 3 Rendimientos Frijol-Maíz Bajo un Sistema de Multicultivos en Dos Epocas de Siembra

TRATAMIENTO	QQ/MZ.		QQ/MZ.		QQ/MZ. TOTAL	
	Frijol	Maíz	Frijol	Maíz	Frijol	Maíz
	Mayo - Junio		Agosto-Sept.			
27-R - H-3	7.28	51.18	9.59	19.56	16.87	70.74
Sensuntepeque - H-3	6.08	59.10	11.00	16.23	17.08	75.33
CENTA 105 -- H-3	4.41	51.80	10.68	15.81	15.09	67.61
Selección 184 - H-3	5.48	45.77	15.66	16.64	21.14	62.41
Porrillo 70 - H-3	11.72	34.95	16.96	12.45	28.68	47.40
Arbolito -- H-3	2.39	54.92	16.06	17.89	18.45	72.81
San Fernando - H-3	4.92	45.77	10.58	22.47	15.50	68.28

Cuadro 4 Resultados de Combinación Arroz-Maíz Mayo-Junio/74.

PARC. Nº	TRATAMIENTO	LBS/PARCELA		QQ/MANZANA	
		Arroz	Maíz	Arroz	Maíz
1	Arroz Tradicional	76.50	--	91.00	--
24	Arroz Tradicional	80.25	--	95.54	--
5	Arroz sin Maíz	57.13	--	68.01	--
6	Arroz sin Maíz	49.00	--	53.33	--
19	Arroz sin Maíz	45.00	--	53.37	--
9	Arroz 30 días antes del Maíz	22.50	17.00	26.79	28.30
16	Arroz 30 días antes del Maíz	26.81	18.50	31.92	30.79
18	Arroz 30 días antes del Maíz	28.00	15.00	33.33	24.96
4	Arroz 15 días antes del maíz	21.00	28.00	25.00	46.60
11	Arroz 15 días antes del Maíz	20.00	28.00	23.81	46.60
13	Arroz 15 días antes del Maíz	19.63	27.50	23.37	50.76

Cuadro 5 Rendimientos Promedios de Combinación Arroz-Maíz

PROMEDIO DE TRATAMIENTO	QQ/MZ.	%/PERD	QQ/MZ.	%/PERD.
	Arroz	Arroz	Maíz	Maíz +
Arroz Tradicional :	93.27	0	-	-
Arroz sin Maíz :	58.24	37.56	-	-
Arroz 30 Días antes de Maíz:	30.68	67.11	28.01	43.98
Arroz 15 días antes de Maíz:	24.06	74.24	47.99	4.02

+ Asumiendo un Promedio de 50 quintales por manzana

Obtenido en Ensayo con Frijol

RESUMEN

Los estudios sobre Multicultivos se han venido desarrollando en El Salvador desde hace alrededor de dos años. Se le ha dado énfasis a la producción y productividad de granos básicos. Una de las características más sobresalientes del sistema es la siembra de maíz en surcos dobles, con mayor espaciamiento entre pares de surcos para permitir la siembra de otros cultivos, utilizando mejor el recurso tierra.

También los tallos secos del maíz permiten utilizar éstos como tutotes para producir frijol de guía u hortalizas que se benefician al estar retirados del suelo.

Un agricultor y su familia puede atender fácilmente 2 tareas (1800 metros cuadrados), lo cual genera ingresos por alrededor de ₡ 2 500,00 (\$1 000,00).

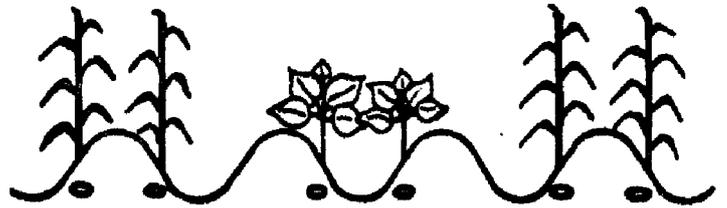
Dos tareas en Multicultivos crean una demanda de mano de obra de alrededor de 2000 horas/hombre o sea un equivalente a un año/hombre (257 días/hombre).

Figura 5.- COMBINACION MAIZ, FRIJOL - MAIZ, FRIJOL..

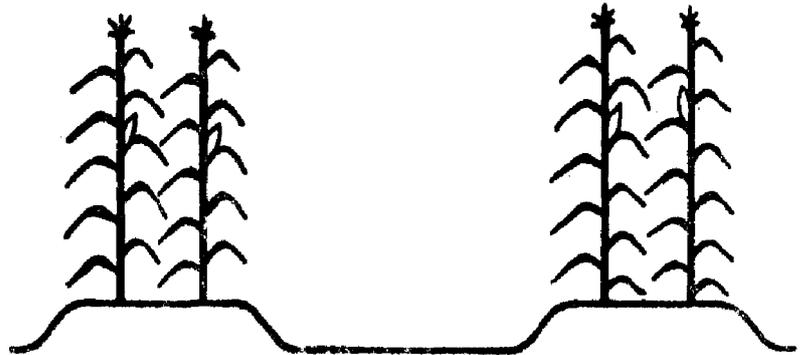
MESES



**SIEMBRA DE FRIJOL
SIEMBRA DE MAIZ
1º FERTILIZACION**



2º FERTILIZACION AL MAIZ..



ARRANQUE DE FRIJOL

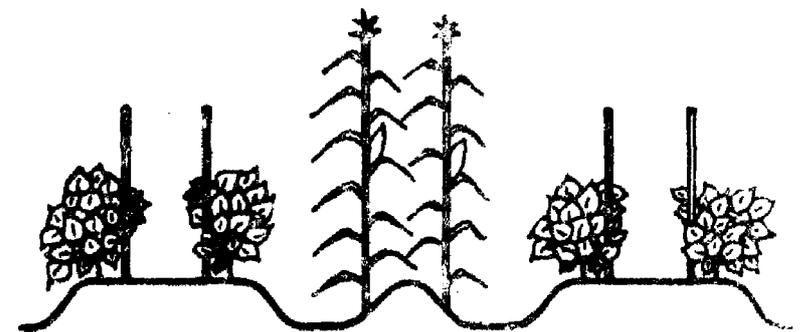
**PREPARACION DE CAMAS
2º SIEMBRA DE FRIJOL/MAIZ.
DOBLA/DESPUNTE DE MAIZ..
1º FERTILIZACION..**



**COSECHA DE MAIZ
2º FERTILIZACION AL MAIZ**

**ARRANQUE DE 2º SIEMBRA
DE FRIJOL**

DOBLA/DESPUNTE DE MAIZ



**COSECHA DE 2º SIEMBRA
DE MAIZ..**

Figura 6.- COMBINACION ARROZ, MAIZ - VISNA, CACAHUETE.



**Vino (2)
(Caña de soda - Yuca)**



**Cañales (3)
(Maíz, tabaco, caña de soda,
melillo, maíz forraje).**